

ANÁLISE DE COMUNALIDADES EM ARTIGOS NA ÁREA DA VISÃO COMPUTACIONAL

Givanildo Santos da Silva¹

Mário André Martins²

Exatas



RESUMO

Este artigo apresenta uma pesquisa, realizada por meio de revisão bibliográfica, de diferentes artigos relativos ao campo da visão computacional. Para sua produção foram pesquisados 10 artigos na plataforma CAPES a partir de 2010, na língua portuguesa, com o objetivo de apresentar alguns trabalhos publicados que envolvem pesquisas relativas à visão computacional. É possível ver a diversidade de aplicações que existem no campo, quais são algumas das comunalidades existentes entre os diferentes estudos relativos a técnicas e *softwares* utilizados que se aplicam na área como um todo, bem como algumas das limitações comuns apresentadas nos diferentes artigos. Verifica-se que é um campo que possui uma série de desafios que devem ser contornados com o desenvolvimento de novas tecnologias, novas soluções e aprimoramento das técnicas e hardwares já existentes e que são utilizados.

PALAVRAS-CHAVE

Processamento de Imagens. Inteligência Artificial. Câmera.

ABSTRACT

This article presents a research, through bibliographic review, of different articles related to the field of computer vision. For its production, 10 articles were searched on the CAPES platform from 2010, in Portuguese, with the objective of presenting some published works that involve research related to computer vision. It is possible to see the diversity of applications that exist in the field, which are some of the commonalities between the different studies related to techniques and software used that apply in the area as a whole, as well as some of the common limitations presented in the different articles. It appears that it is a field that has a series of challenges that must be overcome with the development of new technologies, new solutions and improvement of existing techniques and hardware that are used.

KEYWORDS

Image processing, artificial intelligence, camera

1 INTRODUÇÃO

A Visão computacional, de acordo com a definição da *International Business Machines Corporation* (IBM, 2022), é o campo da inteligência artificial que permite aos computadores extrair significado de dados de imagens digitais, vídeos e outros tipos de dados de entrada visuais. E, a partir desses dados, realizar ações ou fazer recomendações baseados nas informações extraídas. Algo que para pessoas leigas pode parecer um conceito de um filme de ficção científica é, na verdade, algo bastante cotidiano com uma adoção bem estabelecida em diversas áreas e com várias aplicações.

Segundo Barelli (2018), diversos outros campos são utilizados dentro da visão computacional. Dentre eles: processamento de sinais, matemática, processamento de imagens, inteligência artificial, física e reconhecimento de padrões. Ainda segundo o autor, algumas aplicações do campo são: uso em robôs industriais para a montagem de automóveis; em veículos para a detecção de pessoas, placas, ruas, entre outros objetos, algo relacionado ao atual desenvolvimento de carros autônomos e no campo da saúde para auxiliar na detecção de anomalias em exames por imagens como tomografias, ressonâncias magnéticas, ultrassom etc.

Desta forma, foi feita uma pesquisa que busca explorar diversos artigos científicos publicados recentemente no campo da visão computacional com o objetivo de ver as diferentes formas com as quais as ideias da área estão sendo aplicadas para resolver problemas atuais no mundo. Em seguida, discutir sobre tais publicações e passar uma ideia geral de quais tipos de projetos estão sendo desenvolvidos na área.

2 METODOLOGIA

Foram feitas buscas e a leitura de uma amostra de 10 artigos publicados por fontes refutáveis na área da visão computacional, de forma exploratória e qualitativa. Todos os artigos foram pesquisados utilizando a plataforma de periódicos da Capes, a maior instituição de acesso e divulgação da produção científica no país, utilizando uma limitação de publicações feitas de 2010 até o ano de 2022 obtendo assim uma amostra de artigos que demonstram aplicações atuais da área. A palavra chave utilizada foi “visão computacional” e foram escolhidas as línguas portuguesa e inglesa para a busca dos artigos. Definições e explicações de termos foram feitas pela busca de fontes confiáveis e refutáveis.

A escolha dos artigos nesse período deve-se ao fato da área ter seus estudos recentemente iniciados e foi escolhida a temporalidade, anteriormente informada, para que possa ser abrangido um intervalo que possa contemplar o que fora estudado. Os artigos são discutidos ao longo da apresentação dos resultados e suas comparações. Abaixo estão os artigos pesquisados, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação dos artigos pesquisados para elaboração do trabalho

TÍTULO	ANO	AUTORES DOS ARTIGOS
MONITORAMENTO DE AVICULTURA A PARTIR DE TÉCNICAS DE VISÃO COMPUTACIONAL	2013	Saltoratto, A. Y. K., Silva, F. A. da, Carmargo, A. C. A. C., Silva, P. C. G. da, & Souza, L. F. A.
ESTUDO DA NAVEGAÇÃO DE UMA CADEIRA DE RODAS UTILIZANDO CONCEITOS DE VISÃO COMPUTACIONAL.	2017	Figueredo, M. B., & Souza Monteiro, R. L.
DETECÇÃO DE FADIGA A PARTIR DA ANÁLISE DE IMAGENS FACIAIS	2019	de Almeida Noronha, F., Almeida, L. L. de, Assis da Silva, F., Pandur Albuquerque Cabral, F., & Augusto Siscoutto, R.
EVALUATING THE DIAMETER OF EYEDROPPER TIPS USING A COMPUTER VISION SYSTEM.	2019	Machado, Edicley Vander <i>et al</i>
DETECÇÃO DE POTENCIAIS FOCOS DO AEDES AEGYPTI EM VÍDEOS AÉREOS USANDO REDES NEURAIS	2020	Passos, Wesley L.; Da Silva, Eduardo A. B.; Netto, Sergio L.
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS PARA DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE TRINCAS EM PAVIMENTOS	2020	Dalla Rosa, F., Favretto, L. D., Rodrigues, V. B., & Gharaibeh, N. G.
VISÃO COMPUTACIONAL E RACISMO ALGORÍTMICO: BRANQUITUDE E OPACIDADE NO APRENDIZADO DE MÁQUINA.	2020	SILVA, Tarcízio
BUSCA DE PALAVRAS CHAVE EM IMAGENS DE LIVROS IMPRESSOS USANDO VISÃO COMPUTACIONAL	2021	Simões, F. P., Silva, F. A. da, Almeida, L. L. de, Pereira, D. R., Pazoti, M. A., Artero, A. O., & Piteri, M. A.

TÍTULO	ANO	AUTORES DOS ARTIGOS
MAKEMESEE – AN AID TO HELP VISUAL IMPAIRMENT PEOPLE	2021	Ricci, H. R., Silva, F. A. da, & Pazoti, M. A.
ANÁLISE DE MÉTODOS DE DETECÇÃO E RECONHECIMENTO DE FACES UTILIZANDO VISÃO COMPUTACIONAL E ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA.	2021	Costa, L. J. da, Sousa, T. L. de, Silva, F. A. da, Almeida, L. L., Pereira, D. R., Artero, A. O., & Piteri, M. A.

Fonte: Autores (2022).

Após a leitura de cada artigo, foram extraídas as informações essenciais deles e foi dada uma explicação de como a computação visual é utilizada no estudo, como ela auxilia em seu objetivo e quais os resultados obtidos pelo artigo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A apresentação dos resultados e discussões dos artigos serão apresentados em ordem cronológica em que foram publicados.

No artigo “Monitoramento de avicultura a partir de técnicas de visão computacional” são testadas técnicas de monitoramento de aves durante sua criação por meio da análise de frames de vídeos obtidos de uma câmera que as estavam gravando. O intuito é ter uma forma de monitoramento que analisa o estado das aves sem necessitar ter uma pessoa sempre presente no local verificando que, além de custoso, pode inibir o comportamento das aves. Esse monitoramento deve auxiliar na criação e manutenção do bem-estar dos animais, já que se considera que animais que se desenvolvem em um ambiente considerados próprios para a sua criação resultam em uma produção de qualidade superior (SALTORATTO; SILVA, 2013).

Os algoritmos e técnicas utilizados nesses artigos foram escritos na linguagem C++ e utilizaram a biblioteca OpenCV. As aves que foram monitoradas foram pintainhos, sendo analisado o período de Fase Inicial (1 a 21 dias) e Fase de Crescimento (22 até 42 dias). Nos resultados foi falado sobre a dificuldade em lidar com as condições de iluminação local que variaram bastante devido às técnicas aplicadas durante o procedimento padrão de criação das aves como iluminação alta para aquecimento das aves e variação dos objetos utilizados dentro do local onde elas estavam vivendo, além de variações de iluminação devido ao clima. O artigo conclui afirmando que a premissa de utilizar as técnicas descritas de visão computacional para monitoração das aves é possível e deixa as portas abertas para novas pesquisas sobre o tópico (SALTORATTO; SILVA, 2013).

Em “Estudo da navegação de uma cadeira de rodas utilizando conceitos de visão computacional” os autores buscam desenvolver um método novo para auxiliar pessoas que utilizam cadeiras de rodas a se locomoverem. Trata-se de um sistema que permite ao cadeirante controlar os movimentos da cadeira de rodas utilizando expressões faciais (a pose da cabeça e o fechamento dos olhos) pelo uso de uma câ-

mera USB que então converte esses dados de entrada em comandos de navegação para a cadeira de rodas (FIGUEREDO; SOUZA MONTEIRO, 2017).

No caso dos olhos, foi programado para que a cadeira se começasse a se mover após o cadeirante permanecesse um tempo maior que o comum com os olhos fechados para que fosse entendido que ele desejava se deslocar (aproximadamente 2 segundos, levando em consideração que a piscada comum do olho humano leva em média 280 ms). E, para a rotação, o cadeirante precisaria permanecer com a cabeça inclinada também por mais de 2 segundos para que fosse entendido que girar a cadeira para esquerda ou para a direita era desejado.

No estudo foi feito uso de duas técnicas para processamento de dados: classificadores de cascata, responsável por detectar o fechamento dos olhos e Modelos de Forma Ativa (ASM) para o movimento da cabeça. Como resultado obteve-se que os métodos funcionam bem, com boa acurácia, precisão e desempenho da detecção dos movimentos do cadeirante (FIGUEREDO; SOUZA MONTEIRO, 2017).

O artigo “Detecção de fadiga a partir da análise de imagens faciais” trata-se de um estudo que busca detectar fadiga nas expressões faciais de motoristas com intuito de diminuir a quantidade de acidentes na estrada. A fadiga está relacionada ao aumento do número de acidentes, pois fadigado diminui-se o tempo de resposta do motorista e diminui a capacidade cognitiva naquele momento, podendo dificultar a visualização de obstáculos pelo condutor ou até mesmo o seu adormecimento.

O estudo fez uso da linguagem de programação Python em conjunto da biblioteca OpenCV e inicialmente se propôs a utilizar hardware baseado em Raspberry PI. Com eles, utilizou técnicas de processamento de imagem e reconhecimento facial para detectar fadiga no rosto dos motoristas e, ao detectar a fadiga, alertá-los do perigo. Os resultados do estudo foram baseados numa pesquisa que envolveu 5 homens e 5 mulheres que simularam estar dirigindo (DE ALMEIDA NORONHA; ALMEIDA, 2019).

A iluminação foi controlada durante o experimento, com o poder computacional não sendo levado em consideração pois isso era restritivo a aplicação de certos algoritmos usados. Na prática, foi observado que um equipamento de baixo custo como um *raspberry PI* não seria capaz de processar os dados de forma satisfatória, portanto foi substituído por uma outra máquina para fazer o processamento. Pelos métodos aplicados pelo autor, o melhor dos casos obteve uma taxa de acerto de 91%, enquanto o pior dos casos deu um resultado com taxa de 29,5% de acertos. Ele reconheceu nas conclusões que a iluminação deverá ser um fator limitante na aplicação do estudo pois, na prática, se dirige sobre diversas condições de iluminação que muito provavelmente afetarão a efetividade do método (DE ALMEIDA NORONHA; ALMEIDA, 2019).

No trabalho “Avaliação do diâmetro de bicos de conta-gotas de colírios por visão computacional” foi feita uma análise de variação das aberturas internas e externas de bicos de conta gotas de remédios relacionados a tratamento ocular com o intuito de avaliar que o volume de líquido por gota esteja dentro do recomendado. Caso o volume não esteja dentro dessa faixa haverá desperdício, portanto diminuirá o rendimento da medicação para o usuário por frasco, conseqüentemente, aumentando o custo

anual gasto por ano, além da possibilidade de efeitos colaterais da sobre-aplicação da medicação. Foram utilizados sistemas de inspeção utilizando visão computacional para medir as dimensões internas e externas do contador, sendo testados 5 recipientes de duas marcas de baixo custo diferentes disponíveis no mercado local, também tendo sido escolhidos produções diferentes dos recipientes analisados.

Não foram especificados métodos específicos ou programas utilizados para condução dos testes nas amostras de conta gotas, o serviço de obtenção dos dados foi terceirizado para uma instituição japonesa que fez a captura e medição das imagens usando seu sistema de visão computacional. O estudo concluiu que o volume das gotas aplicadas variou significativamente durante os testes. O motivo foi que o volume expelido pelo conta gotas varia de acordo com a inclinação e a quantidade de pressão aplicada sobre o recipiente. Outras características como o material utilizado na produção dos recipientes e o processo de produção podem ter efeito sobre a inconsistência do volume de gotas. No fim, é sugerido maiores esforços de padronização nos processos de produção para melhor controlar a qualidade desses recipientes (MACHADO, 2019).

Diferente dos artigos ANTERIORES, o artigo “Visão Computacional e Racismo Algorítmico: Branquitude e Opacidade no Aprendizado de Máquina” ao invés de propor novas técnicas e formas de uso da área, faz questionamentos relevantes sobre o impacto da visão computacional na sociedade, especialmente pessoas negras. Nele são apresentados casos em que esses grupos sofrem as consequências de negligência na hora de alimentar os algoritmos com uma base de dados representativos desses grupos para que a inteligência artificial desenvolva seu funcionamento. Devido a essa negligência, são apresentados casos em que os programas de visão computacional em atividade se mostraram ser tendenciosos na hora de processar imagens com pessoas de pele mais escura.

Casos como: dificuldade do reconhecimento dos rostos de pessoas negras, robôs que interagem com usuários tendo dificuldades em interagir com mulheres negras, aplicativos que modificam o rosto de pessoas com efeitos tendo dificuldades em processar rostos de pessoas negras, aplicativos que se promovem a embelecer o usuário fazendo clareamento de pele, carros autônomos tendo maior chance de atropelar pessoas negras, programas de análise de expressões faciais associando emoções negativas mais a pessoas negras etc. A partir desse artigo pode-se observar que, apesar de um campo interessante e com grande potencial de impacto na vida das pessoas, é necessário que se pense nas consequências que as aplicações da área tenham nas vidas dos vários grupos étnicos e raciais que serão afetadas pela tecnologia (SILVA, 2020).

O artigo “Avaliação do desempenho de redes neurais convolucionais para detecção automática de trincas em pavimentos” busca analisar as CNN como uma ferramenta automatizada com o intuito de detectar rachaduras nas superfícies de pavimentos, substituindo procedimentos atuais que dependem de observação manual e local por profissionais treinados, algo que demanda uma quantidade considerável de tempo e custo.

No estudo foram analisadas 1536 imagens em conjunto do uso da biblioteca de aprendizado de máquina PyTorch feita com a linguagem Python, para busca de rachaduras e outros defeitos que podem acontecer no asfalto devido ao seu desgaste con-

tínuo causado pelo uso. No fim foi observado uma boa performance dos algoritmos testados, se baseando nas métricas utilizadas, e foi percebido que a complexidade da rede neural é um fator importante na hora do processamento das imagens e que deve ser considerado na hora de desenvolver um projeto (DALLA ROSA; FAVRETTO, 2020).

O artigo “Busca de palavras-chave em imagens de livros impressos usando visão computacional” se propõe a criar um aplicativo para Android que utiliza técnicas de visão computacional, em conjunto com uma biblioteca chamada OpenCV, com o intuito de auxiliar na busca de termos em livros utilizando imagens capturadas por telefone.

Nele, foram utilizadas técnicas de processamento de imagem que preparam as imagens para serem processadas pelos algoritmos de computação visual; processos como segmentação – que auxilia na identificação da página, correção de perspectiva – para eliminar a ondulação das linhas de texto, retificação de linhas – para deixar as linhas retas caso a foto esteja inclinada e por último, o reconhecimento dos caracteres em si. Além disso, foram usados filtros de eliminação de ruídos para melhorar a qualidade da imagem e assim melhorar o resultado do processamento (SIMÕES; ALMEIDA, 2021).

Para os resultados obtidos foram utilizados uma amostra de 100 imagens, cada imagem de uma página, que foram processadas pelo aplicativo produzido. Em cada página foram buscadas 5 palavras e ao processar todas as páginas obteve-se uma porcentagem de acerto de 88,6%. O aplicativo teve um tempo de processamento considerado alto que foi atribuído ao uso de um algoritmo complexo de cálculo de interpolação de pontos que teve que fazer o cálculo de vários pontos. Os erros na identificação foram atribuídos a variação da iluminação nas imagens das páginas que atrapalhou no processamento; além disso, a presença de elementos como figuras, quadros e outros elementos além de texto também afetaram a capacidade do programa de processar as imagens (SIMÕES; ALMEIDA, 2021).

Em “Análise de métodos de detecção e reconhecimento de faces utilizando visão computacional e algoritmos de aprendizado de máquina” utilizou-se a biblioteca OpenCV em conjunto da biblioteca Dlib no processamento das imagens com intuito de analisar os algoritmos dessas bibliotecas nos quesitos de taxa de acerto, grau de confiabilidade e tempo de execução. Levou-se em consideração fatores como variação de iluminação ambiente nas imagens, mudanças de características físicas do rosto e resolução das imagens processadas. Foram utilizados bancos de imagens públicos de universidades americanas englobando um total de 650 imagens para treinamento do software e 1000 para testes da aplicação desenvolvida.

O método do processamento da análise foi: levantamento de datasets de imagens, buscando imagens com melhor qualidade disponível e quantidades de pessoas diferentes; aplicação de filtros de escala cinza para reduzir a quantidade de dados nas imagens e reduzir processamento; extração das características dos rostos durante a etapa de treinamento e por fim testes de reconhecimento envolvendo os dados obtidos no treinamento. No artigo foram testados diferentes métodos de se fazer análise das imagens, sendo citados algoritmos de Fisherfaces, CNN, Eigenfaces e LBPH. Pelos resultados pôde-se observar que o método CNN obteve mais acertos no geral, porém o autor menciona que fatores como grau de confiabilidade e tempo de execução são

fatores determinantes na hora de escolher qual desses métodos é melhor de se utilizar e nem sempre o método CNN foi o mais rápido (COSTA; SOUZA, 2021).

No estudo "Makemesee – uma solução para o auxílio de deficientes visuais" duas câmeras são utilizadas em conjunto com software que aplica técnicas de visão computacional para fazer detecção, cálculo e narração de obstáculos para auxiliar portadores de deficiência visual com objetivo de informar à pessoa sobre os obstáculos que estão na sua frente. O objetivo do desenvolvimento dessa solução foi oferecer um outro auxílio para pessoas com deficiência visual, visto que soluções como bengalas oferecem uma gama limitada de percepção do mundo (auxílios como pisos táteis nem sempre estão disponíveis em todas as calçadas) e soluções como cães guias podem ser muito caras (chegando a valores de R\$35.000,00) além de também poderem ser bastante demoradas, já que nem sempre esses animais estão disponíveis na hora da necessidade das pessoas cegas e o tempo estimado de treinamento de um cão é de aproximadamente 3 anos.

O estudo utilizou duas câmeras conectadas a um dispositivo android que serviu como uma fonte de processamento dos dados, fazendo o cálculo da distância entre o usuário e os obstáculos no caminho, avisando caso um obstáculo se encontrasse a menos de 8 metros de distância por meio de áudio. No fim, obteve-se um resultado com precisão acima de 75% e com tempo de execução de menos de 100ms, metas que se encontraram dentro dos parâmetros aceitáveis definidos para o projeto. Alguns dos fatores que alteraram o tempo de processamento foram iluminação, quantidade de obstáculos e objetos em movimento, mas o projeto foi eficaz o bastante para avisar o usuário antes de haver uma colisão (RICCI; SILVA, 2021).

No artigo "Detecção de Potenciais Focos do Aedes aegypti em Vídeos Aéreos Usando Redes Neurais" primeiro é descrito como o mosquito Aedes aegypti é um vetor de várias doenças como dengue, zika, chikungunya e febre amarela que além de causar grandes problemas às populações, também causam impacto significativo nas economias com gastos estimados em 1,4 bilhão de dólares somente no Brasil. Com exceção da febre amarela, as outras doenças não possuem vacinas, fazendo com que a única forma de combate seja o monitoramento e o controle do mosquito. É aqui que a ideia de utilizar drones como ferramentas de inspeção em conjunto com técnicas de visão computacional e aprendizado de máquina como um auxílio aos técnicos que, sem essas técnicas, precisariam verificar todas as filmagens manualmente.

Como metodologia foi proposto o treinamento do programa para reconhecer os principais objetos focos de mosquito por meio de uma base de dados de vídeos de drone. Foram utilizadas 18 sequências de vídeos em 9 localizações diferentes em dias distintos com condições de iluminação variando; com 3 sendo localizações reais enquanto nas outras os objetos focos de mosquitos foram inseridos pelos pesquisadores com o intuito de ser achado pelo programa. No fim, o autor obteve um resultado que, pela escala de medição utilizada, retornou resultados promissores afirmando que pode auxiliar a diminuir a quantidade de falsos positivos e falsos negativos nas buscas pelos focos (LIMA, 2021).

Pode-se notar que nos vários estudos que fizeram uso do campo de visão computacional, apesar da grande diversidade de tópico abrangidos pelos trabalhos,

existem algumas comunalidades entre eles que variam desde o uso de ferramentas específicas para solucionar certos problemas e desafios que são impostos devido a restrições comuns do campo e das ferramentas utilizadas. A primeira a se comentar são as ferramentas que são as bibliotecas utilizadas.

Verifica-se o uso de bibliotecas, conforme apresentado no Quadro 2, para facilitar a criação de programas, principalmente a OpenCV, com uso também da PyTorch e da Dlib. Essas bibliotecas são coleções de subprogramas com um foco específico de aplicação, para auxiliar no desenvolvimento das pesquisas. Nesses trabalhos elas servem como ferramentas que ajudam a diminuir o trabalho dos pesquisadores com funções pré-prontas que podem ser utilizadas nos trabalhos de acordo com a aplicabilidade e a necessidade. A OpenCV é que se foca principalmente no campo de visão computacional, enquanto as outras duas são focadas em machine learning que acabam servindo de auxílio aos trabalhos desenvolvidos nos artigos.

Quadro 2 – Principais bibliotecas utilizadas

OpenCV	5
Dlib	1
PyTorch	1

Fonte: Autores (2022).

Também é possível notar que quanto a escolha da linguagem de programação, não há uma linguagem específica dominante como é o caso da biblioteca OpenCV, em seu exemplo, e sim há uma variação de acordo com a necessidade do trabalho. As linguagens possuem algumas diferenças quanto a questão de desempenho, o que pode fazer com que uma seja preferida a outra. Especialmente quando se trata de um hardware que, devido às restrições de mobilidade do problema ou algo do tipo, seja mais vantajoso tentar se trabalhar com uma linguagem que consiga extrair melhor performance do seu equipamento por um custo computacional menor.

O único problema que isso pode causar é aumento do tempo de desenvolvimento dos trabalhos pois, apesar de conseguirem extrair um desempenho melhor do *hardware*, essas linguagens também são mais complexas de se trabalhar. Podemos observar as principais linguagens utilizadas, sinteticamente, no Quadro 3.

Quadro 3 – Principais linguagens de programação utilizadas

Python	3
Java	2
C++	4

Fonte: Autores (2022).

Quanto às técnicas utilizadas, há uma predominância do uso de redes neurais convolucionais (CNN), deep learning, histograma de gradiente orientado (HOG), além de outras técnicas oriundas da inteligência artificial; a aplicação de técnicas de processamento

de imagens como a aplicação de filtros, detecção de borda (*edge detection*), *template matching*, entre outras, conforme apresentado no Quadro 4. Todas essas técnicas possuem o objetivo de manipular essas imagens para se obter dados fornecidos pelas imagens, cada uma à sua forma, e para usar esses dados para a aplicação objetivo de cada artigo. É a partir dessa manipulação e obtenção desses dados que se consegue fazer as inferências dos artigos e desenvolver as aplicações desejadas pelos pesquisadores.

Quadro 4 – Principais técnicas utilizadas

CNN	4
HOG	3
Deep Learning	2

Fonte: Autores (2022).

Outro fator que se destaca nos trabalhos é a questão da iluminação, como foi algo que afetou significativamente o processamento das imagens e é um fator que diminui a acurácia da aplicação dos algoritmos de processamento. Isso ocorre pois quanto pior for a iluminação menor será a quantidade de informações que serão armazenadas por cada imagem. Consequentemente, quanto menor a quantidade de informações de cada imagem, menor é a quantidade de informação que se pode extrair de cada imagem.

Também é importante se considerar o poder computacional disponível para o processamento das imagens, algo que fica cada vez mais limitado quando se trata de trabalhos que envolvem mobilidade, como nos do caso de ajudar as pessoas com deficiência que precisam escolher técnicas de processamento que não sejam muito taxativas de serem realizadas já que as imagens estão sendo processadas por aparelhos móveis. Já que ter um hardware pouco capaz em conjunto de aplicações que requerem resultados em tempo real, o tempo para se obter informações do sistema montada é algo crucial e determinante da aplicabilidade de uma solução. E nem sempre ter que carregar um computador potente o bastante é algo prático para as aplicações desejadas.

4 CONCLUSÃO

Como pode ser notado nos trabalhos apresentados, existe uma ampla gama de aplicações para a visão computacional. Desde usos industriais para avaliar a qualidade da produção de materiais no estudo dos diâmetros de conta-gotas; a aplicações em automação de tarefas de inspeção nos trabalhos envolvendo rachaduras em asfaltos, no de detecção de focos de mosquito vetor de doenças e monitoramento de criação de animais; a usos com foco em melhorar a qualidade de vida de pessoas em programas que analisam a fadiga para avisar de perigo a dirigir como uma ferramenta para auxiliar pessoas com deficiências visuais e motoras; e também estudos que envolvem ponderar sobre como essas tecnologias novas afetam minorias.

É um campo que possui uma série de desafios que devem ser contornados com o desenvolvimento de novas tecnologias, novas soluções e aprimoramento das técnicas e hardwares já existentes e que são utilizados. Portanto, pode-se afirmar que essa é uma área que além de já estar bastante presente no nosso cotidiano, de formas que podemos ou não notar, no futuro ela deve estar ainda mais presente em nossas vidas e de formas que ainda não somos nem capazes de poder conceber.

REFERÊNCIAS

DE ALMEIDA NORONHA, F.; ALMEIDA, L. L. DE; ASSIS DA SILVA, F.; PANDUR ALBUQUERQUE CABRAL, F.; AUGUSTO SISCOOTTO, R. Detecção de fadiga a partir da análise de imagens faciais. **Colloquium Exactarum**, v. 11, n. 2, p. 34-45, 2019. ISSN: 2178-8332. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/3168>. Acesso em:12/07/2022

BARELLI, F. C. **Introdução à visão computacional. Uma abordagem prática com Python e OpenCV**. Casa do Código, 2018.

COSTA, L. J. DA; SOUSA, T. L. DE; SILVA, F. A. DA ALMEIDA, L. L.; PEREIRA, D. R.; ARTERO, A. O.; PITERI, M. A. Análise de métodos de detecção e reconhecimento de faces utilizando visão computacional e algoritmos de aprendizado de máquina. **Colloquium Exactarum**, v. 13, n. 2, p. 1-11, 2021. ISSN: 2178-8332. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/4145>. Acesso em:10/05/2022

DALLA ROSA, F.; FAVRETTO, L. D.; RODRIGUES, V. B.; GHARAIBEH, N. G. Avaliação do desempenho de redes neurais convolucionais para detecção automática de trincas em pavimentos. *Transportes*, v. 28, n. 5, p. 267-279, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14295/transportes.v28i5.2283>

FIGUEREDO, M. B.; SOUZA MONTEIRO, R. L. Estudo da navegação de uma cadeira de rodas utilizando conceitos de visão computacional. **Revista Saúde.Com.**, v. 12, n. 4, p. 693-704, 2017. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rsc/article/view/431>. Acesso em:10/06/2022

IBM – International Business Machines Corporation. **What is computer vision?** 2022. Disponível em: <https://www.ibm.com/topics/computer-vision/>. Acesso em: 7 abr. 2022.

MACHADO, Edicley Vander *et al.* Evaluating the diameter of eyedropper tips using a computer vision system. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 82, n. 1, p. 51-55, 2019. ISSN 1678-2925. DOI: <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20190010>.

PASSOS, Wesley L.; DA SILVA, Eduardo A. B.; NETTO, Sergio L. "Detecção de Potenciais Focos do Aedes aegypti em Vídeos Aéreos Usando Redes Neurais". Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais, 38, 2020. **Anais [...]**, 2020. Disponível em: <http://www02.smt.ufrj.br/~sergioln/papers/BC39.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2022

RICCI, H. R. SILVA, F. A. Da; PAZOTI, M. A. Makemesee – an aid to help visual impairment people. **Colloquium Exactarum**, v. 13, n. 2, p. 57-66, 2021. ISSN: 2178-8332. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ce/article/view/4146>. Acesso em:10/05/2022

SALTORATTO, A. Y. K.; SILVA, F. A. DA; CAMARGO, A. C. A. C.; SILVA, P. C. G. DA; SOUZA, L. F. A. DE. Monitoramento de avicultura a partir de técnicas de visão computacional. **Colloquium Exactarum**, v. 5, n. 2, p. 47-66, 2013. ISSN: 2178-8332 Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/940>. Acesso em:10/052022

SILVA, Tarcízio. Visão computacional e racismo algorítmico: branquitude e opacidade no aprendizado de máquina. **Revista ABPN**, v. 12, p. 428-448, 2020.

SIMÕES, F. P.; SILVA, F. A. DA; ALMEIDA, L. L. DE; PEREIRA, D. R.; PAZOTI, M. A.; ARTERO, A. O.; PITERI, M. A. Busca de palavras-chave em imagens de livros impressos usando visão computacional. **Colloquium Exactarum.**, v. 13, n. 2, p. 25-35, 2021. ISSN: 2178-8332. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/4149>. Acesso em:11/05/2022.

Data do recebimento: 8 de abril de 2023

Data da avaliação: 12 de maio de 2023

Data de aceite: 12 de maio de 2023

1 Acadêmico dos cursos de Exatas, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL. E-mail: givanildo@yahoo.com.br

2 Professor do curso de Exatas, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL. E-mail: – mario.andre.m@gmail.com