**VISÃO COMPUTACIONAL E ACESSIBILIDADE: um algoritmo para orientação de deficientes visuais em pisos táteis**

Cleusa da Silva Canário[[1]](#footnote-0)

Jhonatan da Silva Soares[[2]](#footnote-1)

**Resumo**

A visão computacional, sendo esta uma ciência que permite dar ao computador visão de imagem, por reconhecimento de padrões. ... desenvolvimento de um algoritmo...

**Palavras-chaves: Acessibilidade. Visão Computacional. Algoritmo. Deficiência Visual**

**Abstract:**

**Keywords: Accessibility. Computer Vision. Algoritmo**

**INTRUDUÇÃO**

**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**

**ACESSIBILIDADE NA EDUCAÇÃO**

**Um olhar de inclusão e tecnologia, voltado para pessoas com deficiência visual.**

Segundo a história de Educação Inclusiva, há muito tempo, existia-se exclusão para com as pessoas ditas anormais, não somente no meio educacional, mas em vários contextos sociais, familiar, religioso e entre outros. É sabido que na idade médias as pessoas com deficiência, eram consideradas, incapazes, tidas como doentes, no contexto religiosos eram possuídas por espíritos maus, os homens com alguma deficiência, eram excluídos, pois não serviam para a guerra, e na sociedade eram incapazes de aprender por serem considerados tolos ou débeis mentais.

Por muito tempo as pessoas com alguma deficiência eram perseguidas e muitas vezes brutalmente condenadas à morte, essa prática durou mais de 200 anos na história da humanidade. Sendo estas práticas como, enforcamento em praça pública, queimadas, afogamento ou aprisionamentos. Segundo Pessoti (2001), essa postura perdurou por toda Europa durante a expansão do Cristianismo.

Entretanto, em meados do século XIX e XX, as pessoas com deficiência começaram a ter um olhar diferenciado para com eles, ou seja, começa a segregação. Os internatos dessas pessoas com necessidades especiais em asilos, exclui a questão dos extermínios, quando Philippe Pinel muda o conceito de loucura, como características de doença mental e posteriormente deficiência mental. Diante do pressuposto Campelo (1990, p. 81), diz que:

Enquanto Santo Agostinho atribuía à deficiência mental a culpa, a punição e expiação dos antepassados pelos pecados cometidos são Tomás de Aquino, seis séculos mais tarde propões outra explicação para a deficiência, ou seja, é uma espécie de demência natural não é absolutamente um pecado.

A história da educação inclusiva mostra que, especificadamente na fase da integração, as pessoas com necessidades especiais eram encaminhadas para as escolas de ensino regular, porém em turnos opostos, e essas pessoas que eram integradas, tratava-se de crianças que tinha um certo padrão de normalidade e teriam que se adequar aos padrões da escola. Visto que, a escola ainda não tinha nenhum recurso, preparo ou interesse necessário para que houvesse uma educação de qualidade para esse público, deste modo eram apenas “depositadas” na escola, sem nenhuma preocupação com a aprendizagem.

Vale ressaltar que, com o avanço da educação especial, já no final do século XX, algumas nomenclaturas foram criadas para que houvesse uma unificação na educação, surgem alguns acontecimentos, como “educação para todos”, “todos na escola” e “escola para todos”. E assim, é incluído como direito na LDB, que as crianças com alguma deficiência ou superdotação seria garantido a permanência destes na escola em ensino regulares.

Um marco pertinente para que houvesse esta garantia surgiu em 1990, em uma conferência de Jomtien, com a Declaração Mundial de Educação para todos, dando surgimento ao documento de declaração de Salamanca (1994), o qual foi concretizado por meio de muitas lutas, organizações e leis, e somente a partir daí que a educação inclusiva, começou a ganhar força. De acordo com o estatuto da pessoa com deficiência, entre outras diretrizes, este visa também à inclusão social e cidadania plena e efetiva da pessoa com deficiência sensorial (auditiva ou visual), física e intelectual. (BRASIL, 2015 apud DUARTE, 2018).

Em 1999, surge também a Convenção da Guatemala, um importante documento incluso também na LDB, que no Brasil está assegurado no decreto nº 3.956/2001, em que, esta reza a impossibilidade de tratamento desigual com base em deficiência fundamentais, sendo este discriminatório, exclusão ou restrição para com as pessoas com deficiência em seus direitos humanos e suas liberdades fundamentais. (GOFFREDO, 1999).

Já na LDBEN, na lei 9394/96, reza que, as escolas de ensino regular além de efetuarem as matrículas, ou seja, garantir a permanência destes, devem oferecer uma educação de qualidade, suprindo as necessidades específicas educacionais dos educandos. Segundo Mittler (2003, p. 17).

A inclusão diz respeito a cada pessoa ser capaz de ter oportunidade de escolha e de autodeterminação. Em educação, isso significa ouvir e valorizar o que a criança tem a dizer, independentemente de sua idade ou de rótulos.

Teoricamente quando se fala de inclusão, automaticamente surgem imagens na mente das pessoas, de cadeira de roda, bengalas, rampas etc. pois, tais acessibilidades fazem parte de um conjunto de meios ou ferramentas para que as pessoas com necessidades especiais, sejam incluídas no meio social, para realizarem suas atividades de modo autônomo. Neste viés, vale questionar, mas o que é acessibilidade?

O termo acessibilidade, é a “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos” (SOUZA, 2003. p. 2). Logo, entende-se que, as pessoas com dificuldade com locomoção motora, visual, auditiva e entre outros, dependem de tais recursos para terem autonomia de ir e vir.

Partindo do pressuposto de acessibilidade, está condicionada aos espaços físicos do Campus do IFBA, de Euclides da Cunha/BA, em que este recebe mais de 496 alunos, de modo que ofereça, segurança, mobilidade, salubridade, equipamentos, espaços e por fim acessibilidade e entre outros, para que eles se sintam autônomos e seguros para sua permanência e desenvolvimento em seus estudos durante a sua permanência.

Neste viés, é sabido que, com as tecnologias, principalmente na área da robótica tem crescido consideravelmente nas últimas décadas, gerando discussões interdisciplinares, sendo estes sobre a preocupação de seus maléficos e benéficos quanto as áreas em que as máquinas serão inseridas. Assim, vale ressaltar que a visão computacional e processamentos de imagens também são tecnologias que estão se propagando em várias áreas e que praticamente estão em todos os lugares.

Para tanto, ao relacionar com a área da educação, como já supracitado e esta tecnologia, a visão computacional, esta tem um objetivo pertinente no auxílio dos alunos com deficiência visual em se localizarem/ locomoverem nos pisos táteis do Campus de Euclides da Cunha, utilizando linguagem de programação Payton com a biblioteca OpenCV. Segundo (GONZALES e WOODS, 2009 apud KONFLANZ e MORETTO, 2021), atualmente não existe nenhuma área de empreendimento técnico que não seja afetado pelo processamento digital de imagens.

Vale ressaltar que, existe vários tipos de deficiência visual das mais leves as mais severas ou de baixa visão. Estas pode ser medidas pela acuidade de cada indivíduo. Desta forma, aquelas pessoas que têm cegueira ou baixa visão precisam usar seus outros sentidos para conseguir informações e assimilar o mundo.

Várias tecnologias foram desenvolvidas para que estes pudessem ter autonomia de ir e vir, com ajuda de bengalas, cão guia, que os ajudam a detectar obstáculos durante seu percurso e o Braille, que é um sistema de escrita e leitura tátil, dando a capacidade de ler e escrever por meio do sentido do tato.

Entretanto, com o avanço das tecnologias, o uso dos computadores, tornam-se pertinente atualmente com suas multifuncionalidade e precisão e por meio da visão computacional pode minimizar problemas e agilizar tarefas, tornando a vida de uma pessoa com deficiência mais prática e eficiente.

Portanto, compreende-se que, as tecnologias nos ambientes escolares, são quase que indispensáveis e pertinentes no auxílio e autonomia desses alunos com deficiência visual, proporcionando a eles não somente a sensação de liberdade, mas também de segurança e a prática real de inclusão no meio educacional, salientado nas leis que os asseguram nestes ambientes.

**VISÃO COMPUTACIONAL**

**Uma abordagem técnica**

Diante dos avanços tecnológicos atualmente, observa-se como a visão computacional tem se inserido cada vez mais em todas as áreas, saúde, educação, militar, industrial, esportiva, artes e entre outras, proporcionando precisão e agilidade em seus resultados, passando de algo meramente útil para indispensável. Mas enfim, o que é visão computacional? Para (BALLARD E BROWN, 1982 apud BARELLI, P.1, 2021), definiram:

Visão Computacional como a Ciência que estuda e desenvolve tecnologias que permite que as máquinas enxerguem e extraiam características do meio, através de imagens capturadas por diferentes tipos sensores e dispositivos.

Visto que, esta tecnologia, é utilizada no dia a dia, tornando atualmente indispensável, pode-se perceber em alguns dispositivos que são comumente utilizados por meio da aquisição de imagens, tais como: aparelho de raio x, ultrassom, tomografia, scanner, câmeras, copiadoras etc. vale destacar que várias ciências contribuem para a visão computacional, como a ciência biológica, fisiológica e principalmente a Inteligência Artificial, que é aplicada geralmente na área da robótica, que por meio da visão computacional proporciona ao robô a condição de fornecer informações sobre o ambiente em que ele transita.

A visão computacional, está agregada a vários outros campos de estudos, para que assim possa realizar várias tarefas, estando ela interligada com a Matemática, processamentos de imagens, processamento de sinais, reconhecimentos de padrões, inteligência artificial e a física. Mesmo estando ligada a estas tecnologias e á outras também o sistema de V.C, geralmente segue um fluxo de padronizado, sendo esta aquisição de imagem, pré-processamento, segmentação, resultado, reconhecimento de padrões e extração de características. Segue algumas tecnologias e suas funções, segundo BARUELLI (2021):

* **Segmentação**

Nesta fase, por segmentação de objetos é uma das principais de um sistema baseado na visão computacional. Ela tem por finalidade facilitar a extração do objeto, pois, somente a partir do objeto segmentado que é possível obter informação claras e classificá-las. Existem 4 formas de segmentação: por cor, binarização, bordas e movimento.

* **Dilatação**
* **Transformação em HSV**
* **Suavização**
* **Máscara binária**

A máscara binária é a forma mais simples de representar uma imagem pois existem apenas dois valores para cada pixel, sendo o valor 0 para a cor preta e o valor 1 para cor branca. Cada pixel de uma imagem representa a intensidade da cor da imagem capturada pelo sensor, sendo ela fortemente iluminada ou levemente iluminada. Vale destacar que esta representação corresponde ao ponto do objeto ou cena fotografada.

* **Filtro de suavização**
* **Transformação de RGB para escala de Cinza**

Esta transformação tem por objetivo diminuir a quantidade de informações processadas. Isso acontece porque os tons de cinzas têm menos detalhes e as características mais importantes dos objetos ou regiões são mantidas, tais como bordas, manchas e junções. Ademais, as imagens em tons de cinzas, são representadas por uma única matriz de modo que otimiza o processamento tornado-o mais rápido.

**REVISÃO DE LITERATURA**

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica de artigos científicos caracterizado como uma pesquisa de natureza exploratória. Logo, os artigos encontrados foram extraídos de periódicos nacionais relevantes, disponíveis para consulta em base de dados como: Google Acadêmico, Scielo e CAPES.

Diante de artigos encontrado, sobre o objeto estudado, pode-se referenciar com Konflanz e Moretto (2021), que tem como tema de sua obra *Protótipo de um Algoritmo para Robô Seguidor de Piso Tátil Utilizando Visão Computacional.* A qual esta, vem discorrer sobre um algoritmo que permite um robô se localizar e navegar de forma autônoma dentro de um ambiente com piso tátil, utilizando visão computacional. Ademais, foi concluído que ao término do algoritmo, foi testado e percebido que ele tem potencial para ser utilizado em sistemas de transporte e assistência para cegos em que já possuem piso tátil.

Partindo desse pressuposto segundo Ballard e Brown (1982), apud Barelli (2018), a visão computacional é uma ciência que estuda e desenvolve tecnologias e possibilita que as máquinas retirem e enxerguem características do meio, através de imagens capturadas por díspares tipos de sensores e dispositivos. Tais informações extraídas permitem reconhecer, manipular e processar dados sobre o objeto da imagem capturada.

Trago Ghilard (2016), com sua obra *Modelo de Apoio à Navegação em Calçadas para Pessoas com Deficiência Visual.* Esta obra tem como modelo baseado na visão computacional para auxiliar pessoas com deficiência visual a trafegar em calçadas. A mesma, também apresenta solução integrada para localização e identificação de piso tátil, detecção de obstáculo aéreos, detecção de obstáculos terrestres e localização de faixas de pedestres. As informações obtidas no ambiente são por meio de câmera, sensor de ultrassom e imagem de satélite e o *feedback* para o usuário é de modo sonoro.

Na obra de Barboza (2019), *Bengala inteligente: Um modelo para apoio à navegação de deficientes visuais baseado em reconhecimento de cores*, trata-se de uma bengala equipada com um sensor RBG com o objeto de auxiliar deficientes visuais a se locomoverem de forma autônoma e a encontrar setores em um ambiente mapeado através de cores. O sensor RGB identifica o percurso ou o local através de um conjunto de cores e informa ao usuário através de voz informações sobre o mesmo. O projeto foi testado e constatado que ele pode ser usado por deficientes visuais, tendo um acerto de 68,75%.

Segundo Lopes (2015), visão computacional é a capacidade de dar visão ao computador, de uma forma que ele possa extrair informações de imagens. Com o avanço da tecnologia, vem sendo possível dar ao computador a capacidade da visão, quando não é possível dar visão a pessoas que apresentam uma deficiência visual total. Dessa forma, a visão computacional pode ser usada em tecnologias para o suporte e apoio de deficientes visuais.

Na obra de Olivatto (2021), que tem como tema *Identificação automática de rampas de acessibilidade apoiada por visão computacional a partir de imagens panorâmicas street-level*, foi feita a construção de um banco de imagens composto por centenas de imagens de rampas de acessibilidade em calçadas. As imagens eram panorâmicas e foram obtidas no Google Street View. Elas foram usadas para o treinamento da rede neural convolucional para a detecção de diferentes tipos de rampas utilizando-se de visão computacional. Com os testes, concluiu-se que a rede neural conseguiu detectar rampas com uma média de acertos de 85%.

Portanto, compreende-se a pertinência da visão computacional, que esta não se restringe somente em uma área mas vai além, ousadamente dizer que, ultimamente é quase que impossível viver sem ela, principalmente nas áreas técnicas digitais, facilitando e proporcionando eficácia nos resultados e agilidade como já mais visto em décadas passadas, tornando-se indispensável e gradualmente evolutiva para os próximos projetos ou experimentos.

**Visão geral do projeto**

Apresentaremos nesse capítulo os detalhes da criação do algoritmo, que tem como propósito guiar e orientar pessoas com deficiência visual sobre pisos táteis.

**Aquisição de vídeo**

A aquisição do vídeo foi realizada no Campus IFBA (Instituto Federal da Bahia) de Euclides da Cunha, utilizado-se de um Iphone 12 Pro Max para a gravação do piso tátil. O vídeo foi gravado na resolução 1080p (HD): 1920 x 1080, com 30 FPS (frames por segundo), em uma altura de aproximadamente 1,60 m (metros), tendo leves inclinação para a direita e para a esquerda.

Utilizando-se da ferramenta Cloudconvert.com/mp4-to-avi, o vídeo foi convertido de MP4 (MPEG-4 Part 14) para o formato AVI (Audio Video Interleave). Essa mudança se deu pois o formato AVI tem uma melhor definição que o formato MP4, além de ser um arquivo de vídeo descompactado, fazendo com o que o OpenCV seja executado sem erros e muito mais rápido.

**Aquisição de imagens**

As imagens utilizadas para teste do algoritmo foram adquiridas a partir do vídeo. Elas foram redimensionadas (as suas dimensões de largura e altura foram alteradas), e salvas em uma pasta por meio de um algoritmo.



***Exemplo de uma imagem gerada através do vídeo***

**RESULTADOS E ANÁLISE**

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

**REFERÊNCIAS**

BARELLI, Felipe. **Introdução à Visão Computacional**: uma abordagem prática com python e OpenCV, 2021

BRASIL. **Lei n. 13.146** (6 de julho). Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasília-DF. 2015.

CAMPELO, Iara Maria. **Observação e análise da integração professor-aluno em classes de educação especial.** Rio de Janeiro: UERJ, 1990.

GHILARDI. Marcelo Cabral. **Modelo de apoio à navegação em calçadas para pessoas com deficiência visual**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2016.

GOFFREDO, Vera Lúcia Flor Sénéchal. **Educação: Direito de Todos os Brasileiros.** In: Salto para o futuro: Educação Especial: Tendências atuais/ Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa**/ Antonio Carlos Gil. 5. ed. – São Paulo: Atlas, 1999.

PESSOTI, Isaias. Sobre a gênese e evolução histórica do conceito de deficiência mental. In: **Revista Brasileira de Deficiência Mental**. Vol. 16, Nº 1, Florianópolis, 2001.

KONFLANZ, Renato Melo. MORETTO, Marcos Antônio. **Protótipo de Algoritmo para Robô Seguidor de Piso Tátil Utilizando Visão Computacional.** Universidade Comunitária da Região de Chapecó. Chapecó: SC-Brasil, 2021.

Desenvolvimento

Acessibilidade

Tipos de Deficiência e Acessibilidade

Deficiência Visual

Soluções de Computação para Deficiência Visual

Visão Computacional

Técnicas de Visão Computacional

Trabalhos Relacionados de VC e Acessibilidade para Deficiência Visual

Metodologia

Aquisição de Vídeos e Imagens

Experimentação de Algoritmos de VC

Construção de Ferramentas (Softwares)

Resultados

O algoritmo encontrado

Descrever a ferramenta

Trabalhos Futuros

Grafo

App android

Referências

....

1. Aluna do Curso de Informática, modalidade subsequente, do campus de Euclides da Cunha/BA [↑](#footnote-ref-0)
2. Aluno do Curso de Informática, modalidade subsequente, do campus de Euclides da Cunha/BA [↑](#footnote-ref-1)