

SEEING AI COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO NA PÓS-GRADUAÇÃO: explorando benefícios e desafios na acessibilidade para alunos com deficiência visual

Silvânia Rabelo Brito ¹

Thelma Helena Costa Chahini ²

João Batista Bottentuit Junior ³

RESUMO

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIDC) têm promovido novas formas de interação e acesso ao conhecimento, criando várias oportunidades pedagógicas e facilitando a autonomia dos indivíduos. A tecnologia assistiva (TA), uma área interdisciplinar focada na identificação de recursos e serviços que melhoram a participação de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, deve ser integrada à educação para maximizar seus benefícios. Este artigo de pesquisa visa demonstrar como o uso das tecnologias assistivas, especificamente o aplicativo Seeing AI da Microsoft, pode contribuir para auxiliar o acesso, permanência e atendimento educacional especializado para alunos com deficiência visual na pós-graduação. Utilizando uma abordagem descritiva, o estudo apresenta e analisa as funcionalidades do Seeing AI, discutindo suas aplicações no contexto acadêmico. Os principais resultados mostram que tal ferramenta pode facilitar a leitura de textos e a navegação em ambientes, oferecendo suporte prático aos alunos. No entanto, limitações relacionadas à precisão em ambientes acadêmicos e à necessidade de uma conexão de internet estável também são destacadas. As informações fornecidas podem servir como base para outras instituições que buscam implementar tecnologias assistivas, promovendo uma inclusão mais efetiva para estudantes com deficiência visual no contexto desafiador do ambiente acadêmico da pós-graduação.

Palavras-chave: Microsoft Seeing AI; Tecnologia assistiva; Inteligência artificial; Pós-graduação; Deficiência visual.

¹ Mestranda em Cultura e Sociedade na Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade - Universidade Federal do Maranhão. Email: silvania.rabelo@hotmail.com

² Pós-Doutorado em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Doutorado em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Marília e Mestrado em Educação pela UFMA. Graduada em Pedagogia. Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade - Universidade Federal do Maranhão. Email: thelmachahini@hotmail.com

³ Doutor em Ciências da Educação com área de especialização em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho, Mestre em Educação Multimídia pela Universidade do Porto Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade - Universidade Federal do Maranhão. Email: joao.batista@ufma.br



SEEING AI AS A TOOL FOR INCLUSION IN GRADUATE STUDIES: exploring benefits and challenges in accessibility for students with visual impairment

ABSTRACT

Digital Information and Communication Technologies (DICT) have introduced new ways of interaction and access to knowledge, creating new pedagogical opportunities and enhancing individuals' autonomy. Assistive Technology (AT), an interdisciplinary field focused on identifying resources and services that improve the participation of people with disabilities or reduced mobility, should be integrated into education to maximize its benefits. This research article aims to demonstrate how the use of assistive technologies, specifically Microsoft's Seeing AI app, can help with access, retention, and specialized educational support for visually impaired students in graduate programs. Using a descriptive approach, the study presents and analyzes the functionalities of Seeing AI, discussing its applications in the academic context. Key findings indicate that this tool can facilitate text reading and navigation in environments, providing practical support to students. However, limitations related to accuracy in academic settings and the need for a stable internet connection are also highlighted. The information provided may serve as a basis for other institutions seeking to implement assistive technologies, promoting more effective inclusion for visually impaired students in the challenging environment of graduate education.

Keywords: Microsoft Seeing AI; Assistive Technology; Artificial intelligence; Graduate education; Visual impairment.

VER LA IA COMO UNA HERRAMIENTA DE INCLUSIÓN DE POSGRADO: explorar los beneficios y desafíos de la accesibilidad para estudiantes con discapacidad visual

RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación Digital (TIDC) han promovido nuevas formas de interacción y acceso al conocimiento, creando diversas oportunidades pedagógicas y facilitando la autonomía de las personas. La tecnología asistiva (TA), un área interdisciplinaria centrada en identificar recursos y servicios que mejoren la participación de las personas con discapacidad o movilidad reducida debe integrarse en la educación para maximizar sus beneficios. Este artículo de investigación tiene como objetivo demostrar cómo



el uso de tecnologías de asistencia, específicamente la aplicación Seeing AI de Microsoft, puede contribuir a facilitar el acceso, la retención y la asistencia educativa especializada para estudiantes con discapacidad visual en estudios de posgrado. Utilizando un enfoque descriptivo, el estudio presenta y analiza las funcionalidades de Seeing AI, discutiendo sus aplicaciones en el contexto académico. Los principales resultados muestran que dicha herramienta puede facilitar la lectura de textos y la navegación en entornos, ofreciendo apoyo práctico a los estudiantes. Sin embargo, también se destacan las limitaciones relacionadas con la precisión en entornos académicos y la necesidad de una conexión a Internet estable. La información proporcionada puede servir como base para otras instituciones que busquen implementar tecnologías de asistencia, promoviendo una inclusión más efectiva de estudiantes con discapacidad visual en el desafiante contexto del entorno académico de posgrado.

Palabras clave: Microsoft ve la IA; Tecnología de asistencia; Inteligencia artificial; Graduado; Discapacidad visual.

1 INTRODUÇÃO

O Artigo 5º da Constituição Federal de 1988 afirma que “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer tipo”. Esse direito essencial serve de base para os demais artigos desse documento, que são conhecidos como Constituição-Cidadã. Por exemplo, o artigo 205 trata da educação, afirmando que “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, deve ser promovida e incentivada com a ajuda da sociedade, para o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 2020).

A busca por igualdade e não discriminação levou à aprovação de várias leis que protegem os direitos das pessoas com deficiência. A mais recente é a Lei nº 13.146/2015, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, que visa garantir “o exercício de direitos e liberdades fundamentais por pessoas com deficiência em condições de igualdade, com o objetivo de promover sua inclusão social e cidadania” (Art. 1º). No que diz respeito à educação superior, o inciso XIII do artigo 28 da lei estabelece que “o acesso à educação superior e à educação profissional e tecnológica” deve ser “em igualdade de oportunidades e condições com as demais pessoas” (Brasil, 2015).

Ao falar desta importância, aponta-se para um exemplo de práticas pedagógicas que criam barreiras para alunos cegos relatado por Castro (2011). Dentre uns dos principais desafios encontrados, tem-se o uso de imagens durante as aulas que, por vezes, não são acessíveis para quem tem deficiência visual. Além disso, professores que utilizam vídeos



com narração em inglês, mesmo que tenham legendas em português, acabam por ignorar as necessidades específicas desses alunos. Outro exemplo é o uso de gestos para se referir a algo, como “isso”, “aquilo”, “aqui” ou “lá”, o que gera confusão para quem não enxerga. Aulas práticas que dependem do visual, como dinâmicas em que a visão é essencial, também excluem esses estudantes.

O tema da inclusão de estudantes com deficiência visual na educação superior, especialmente na pós-graduação, ganhou relevância não apenas com a Constituição Federal de 1988, mas também a partir de marcos fundamentais estabelecidos nos anos 1990. A Declaração de Salamanca, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (1994), destacou o conceito de educação inclusiva, defendendo a integração de alunos com necessidades especiais no ensino regular. No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, formulada em 2008, fortaleceram a inclusão como um princípio fundamental da educação, ampliando as discussões e ações em torno da participação de pessoas com deficiência no ensino superior e na pós-graduação.

Esses marcos legais e documentos orientadores impulsionaram a adoção de práticas e políticas voltadas para a inclusão, levando a um movimento crescente de adaptação das escolas e universidades para garantir o acesso e a permanência de estudantes com deficiência na educação formal nos últimos 20 anos do século XXI. Isso se deve à crescente necessidade de práticas educacionais mais inclusivas, afinal, o direito de ter acesso à educação é uma garantia constitucional e um dos pilares para a democratização da educação.

No entanto, apesar dos avanços nas políticas públicas e regulamentações que promovem a inclusão, ainda há obstáculos no contexto da pós-graduação, onde os alunos com deficiência visual enfrentam uma variedade de desafios, incluindo a adaptação de materiais didáticos e a falta de treinamento adequado dos professores para que forneçam um atendimento educacional especializado apropriado às necessidades específicas das pessoas com deficiência visual. Ao longo da história, a educação sempre foi dominada por paradigmas que, de alguma forma, contribuíam para a exclusão e marginalização de sujeitos que não se enquadravam nos padrões considerados normais para a sociedade.

Apartir da última década do século XX, surgiram novos conceitos que desencadearam discussões sobre inclusão, acesso e permanência de alunos com deficiência nas escolas. Contudo, quando analisamos o cotidiano escolar e a sociedade, na prática, fica claro que os princípios da inclusão muitas vezes não são alcançados (Costa; Maurício, 2024).

Por outro lado, vale destacar que o desenvolvimento de tecnologias tem melhorado significativamente a vida das pessoas com deficiência visual e minimizado algumas barreiras, oferecendo-lhes a possibilidade de se beneficiar amplamente do uso de dispositivos



portáteis e computadores. No entanto, para que isso ocorra de forma efetiva, é fundamental que esses recursos sejam plenamente acessíveis.

Essas tecnologias têm o potencial de aumentar a autonomia e promover a inclusão, ampliando o acesso à informação, fortalecendo o processo educacional e proporcionando maior participação em diversas áreas sociais e acadêmicas. Ferramentas como leitores de tela, aplicativos de transcrição automática e plataformas de aprendizagem inclusiva podem transformar a experiência educacional, permitindo maior autonomia e interação dos discentes com deficiência visual.

As Tecnologias Assistivas (TA), conforme Bersch (2017), referem-se a um conjunto de recursos e serviços voltados para ampliar as habilidades funcionais das pessoas com deficiência (PcD), promovendo, assim, sua independência e acessibilidade. Os recursos incluem produtos, serviços ou sistemas desenvolvidos especificamente para otimizar as capacidades funcionais das PcDs.

Já os serviços desempenham um papel crucial ao auxiliar diretamente essas pessoas na seleção, aquisição e utilização das tecnologias assistivas, favorecendo sua plena integração social. O principal objetivo dessas tecnologias é possibilitar a realização de atividades que, devido às limitações impostas pela deficiência, seriam dificultadas, devolvendo-lhes uma autonomia parcial ou total em suas rotinas diárias (Soares *et al.*, 2017).

As tecnologias digitais transformaram a maneira como vivemos, nos comunicamos e trabalhamos. Com o avanço de dispositivos como smartphones, computadores e a internet, o acesso à informação se tornou muito mais fácil e rápido. Hoje, podemos aprender novas habilidades, nos conectar com pessoas de diferentes partes do mundo e realizar tarefas do dia a dia com mais eficiência. Aplicativos e plataformas digitais simplificam, desde a comunicação até a gestão financeira, facilitando processos que, há alguns anos, eram mais complicados ou demandavam muito tempo.

Para que as ferramentas de leitura de tela funcionem de forma eficaz, é fundamental que a acessibilidade digital seja devidamente implementada em sites e softwares. Diretrizes e padrões específicos foram desenvolvidos com o objetivo de orientar desenvolvedores na criação de ambientes virtuais acessíveis para pessoas com deficiência visual, abrangendo desde autores de páginas e projetistas de sites, até criadores de ferramentas digitais (W3C Brasil, 2018). Esses padrões não beneficiam apenas pessoas com deficiência, mas também facilitam o acesso ao conteúdo da web em geral (W3C Brasil, 2018).

No entanto, muitos sites e aplicativos ainda não são acessíveis porque continuam a depender predominantemente de informações visuais, desconsiderando as recomendações estabelecidas. Quando isso ocorre, os leitores de tela não conseguem interpretar corretamente o conteúdo, dificultando o acesso para pessoas com deficiência visual. Esse



problema não se limita a sites e computadores, mas também envolve dispositivos móveis, em que aplicativos, navegadores e outras funcionalidades do sistema precisam ser adaptados para garantir o uso eficiente dos leitores de tela e, assim, assegurar a acessibilidade para todos os usuários.

Além disso, há também a Inteligência Artificial (IA) que surge como uma aliada nesse cenário, possibilitando a personalização do ensino, de acordo com as particularidades de cada estudante. Muitos estudos mostram como os sistemas de IA conseguem ajustar o conteúdo de forma a torná-lo mais acessível, identificando rapidamente as áreas em que o aluno pode precisar de mais suporte.

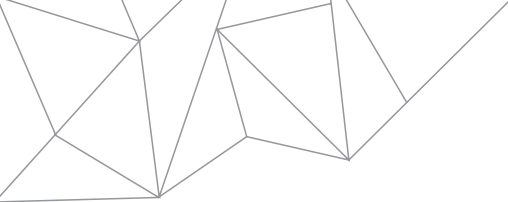
Luckin (2018) enfatiza como as tecnologias educacionais baseadas em IA podem ajudar a adaptar o ensino de cada aluno, independentemente de suas habilidades e características. Essas tecnologias analisam uma grande quantidade de dados sobre aprendizagem e cumprem padrões significativos, permitindo uma melhor compreensão do que os alunos precisam para aprender. Assim, os sistemas de ensino podem ser ajustados para atender às necessidades específicas de cada aluno, criando um ambiente de aprendizagem realmente personalizado.

Historicamente, o desenvolvimento da IA pode ser dividido em fases. Nos anos 1950 e 1960, o foco era em criar algoritmos básicos para resolver problemas matemáticos. Já nas décadas seguintes, os avanços em poder computacional permitiram a criação de sistemas mais sofisticados. No início do século XXI, com a explosão de dados gerados por usuários na internet e melhorias em técnicas de aprendizado de máquina (machine learning), a IA passou a ser capaz de realizar previsões, reconhecer padrões e até mesmo aprender com os próprios erros (Silva *et al.*, 2023).

A IA é uma parte importante das tecnologias digitais e está contribuindo para inovações significativas em diversas áreas, como a educação. Os métodos educacionais inovadores que incorporam metodologias ativas e IA, neste contexto, parecem ser especialmente promissores para ajudar os alunos com deficiência visual a aprender. Essas ferramentas tecnológicas podem auxiliar esses alunos a chegarem e a permanecerem na pós-graduação, que já é um ambiente muito difícil para alunos sem deficiência e que se torna ainda mais complexo para alunos com deficiência visual.

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo apresentar as potencialidades do aplicativo Microsoft Seeing AI como uma ferramenta educativa e de inclusão, destinada à otimização e à integração do cotidiano acadêmico dos estudantes com deficiência visual na pós-graduação (Microsoft Garage, 2024).

Dessa forma, para alcançar os objetivos propostos, inicialmente serão exploradas as funcionalidades do aplicativo em questão. Em seguida, será discutido como essa ferramenta pode ser integrada às atividades acadêmicas do pós-graduando com deficiência visual.



Por fim, serão analisadas as principais vantagens e limitações associadas ao uso desses recursos tecnológicos no contexto educacional.

2 MICROSOFT SEEING AI E SUAS CARACTERÍSTICAS

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 1,3 bilhões de pessoas, em todo o mundo vivem com alguma forma de deficiência visual, o que inclui desde problemas leves até a cegueira total. Essa estimativa abrange pessoas com visão reduzida, cegueira e outras condições visuais que afetam significativamente a qualidade de vida. Os desafios enfrentados por alunos com deficiência visual na pós-graduação, especialmente no mestrado, são quase de toda ordem e exigem soluções específicas para garantir uma experiência educacional inclusiva. Desde a necessidade de acessar materiais de leitura, participar de aulas e seminários até a execução de atividades de pesquisa e produção acadêmica, esses estudantes frequentemente se deparam com barreiras que comprometem tanto o processo de aprendizagem, quanto sua permanência no curso (World Health Association, 2023).

A falta de acessibilidade nos recursos educacionais, a limitação de materiais adaptados e a dificuldade em acompanhar as dinâmicas acadêmicas – como a leitura de textos extensos e a análise de dados visuais – são exemplos das adversidades que esses alunos enfrentam diariamente. Além disso, há uma carência de suporte especializado, tanto em termos de tecnologia assistiva, quanto de orientação pedagógica, o que torna ainda mais árduo o desenvolvimento de suas atividades acadêmicas.

Com os avanços tecnológicos, inovações têm surgido para melhorar a vida dessas pessoas. A crescente população de deficientes visuais, intensificou a necessidade de sistemas de tecnologias assistivas de baixo custo, como Reglete e Punção que são utilizados para escrita em braile e Amplificadores de Tela para Computadores como Softwares gratuitos ou de baixo custo, como o “Lupa” integrado ao Windows que ampliam o texto e as imagens na tela de computadores e dispositivos móveis.

Nesse contexto, o uso de ferramentas tecnológicas baseadas em inteligência artificial pode desempenhar um papel indispensável na superação dessas barreiras, tais como aplicativos de reconhecimento de imagens; tecnologias como GPS adaptadas; dispositivos que usam sensores para detectar obstáculos ajudando na locomoção segura; óculos inteligentes; leitores de tela; tecnologia de impressão em Braile; sensores de proximidade; plataformas de e-learning acessíveis; chatbots e assistentes virtuais dentre outros.

Uma outra ferramenta de IA desenvolvida para facilitar o acesso à informação e à comunicação para pessoas com deficiência visual é o aplicativo Microsoft Seeing



AI. Com funcionalidades avançadas que permitem a leitura de textos, identificação de objetos, reconhecimento de pessoas e descrição de cenas, o Seeing AI se apresenta como uma alternativa auxiliadora nas demandas acadêmicas de alunos cegos ou com baixa visão.

Contextualmente, o Microsoft Seeing AI foi lançado em 2017 pela Microsoft e foi desenvolvido pela divisão de pesquisas da empresa, com o objetivo de oferecer mais autonomia ao público cego ou com baixa visão e está disponível em 35 países. O Seeing AI utiliza a câmera do smartphone para “narrar” o que está ao redor do usuário, descrevendo pessoas, objetos, textos, cenas e até identificando cores e expressões faciais.

O desenvolvimento do Seeing AI foi impulsionado pelos avanços na tecnologia de visão computacional e processamento de linguagem natural, que possibilitaram a criação de uma ferramenta acessível e funcional para o cotidiano de pessoas com deficiência visual. Desde o seu lançamento, o aplicativo passou por atualizações que expandiram suas funcionalidades e o tornaram uma referência em tecnologia assistiva, sendo uma solução gratuita amplamente utilizada.

No Brasil, o aplicativo também está disponível para usuários de dispositivos iOS e, desde 2023, foi lançado no Android à disposição em 18 idiomas, inclusive em português, mas sua utilização por alunos com deficiência visual na pós-graduação ainda pode ser considerada discreta, uma vez que encontramos poucas experiências empíricas ou artigos que comentem sobre as potencialidades inclusivas do aplicativo nas bases de dados on-line.

O Seeing AI é um aplicativo desenvolvido pela Microsoft que utiliza inteligência artificial para ajudar pessoas com cegueira ou baixa visão. O aplicativo emprega tecnologias avançadas, como visão computacional e redes neurais, para reconhecer objetos, cores, textos, cenas e até características físicas e expressões faciais das pessoas (Torniero, 2019).

O aplicativo possui uma interface muito simples e de fácil manuseio, logo, sem necessidade de formação específica para o uso. Ao consultar uma loja de aplicativos, podemos ver que a ferramenta é recomendada para pessoas cegas ou com baixa visão, destacando-se pela facilidade e simplicidade de acesso. A interface do aplicativo Seeing AI é projetada para intuitiva o que facilita a navegação para pessoas com deficiência visual. Ao abrir o aplicativo, o usuário é saudado com uma tela inicial que apresenta um botão de ativação para iniciar a captura de imagens.

O acesso ao aplicativo é realizado por meio de uma conexão à internet, bem como através de comandos de voz ou leitura de tela, permitindo uma navegação acessível para usuários com deficiência visual (Figura 1).

Figura 1 - Interface do Seeing AI no Google e do aplicativo na Google Play Store antes da instalação



Fonte: Seeing AI (2024)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Ao abrir o Seeing AI pela primeira vez, o usuário é recebido com uma tela de boas-vindas. Essa tela fornece uma breve visão geral das principais funcionalidades do aplicativo e como ele pode ser utilizado para ajudar as pessoas com deficiência visual. O aplicativo pode solicitar, ainda, permissões para acessar a câmera e o microfone do dispositivo que são essenciais para as suas funcionalidades. O usuário precisa conceder essas permissões para que o Seeing AI possa capturar imagens e fornecer o feedback auditivo.

Figura 2 - Layout das páginas iniciais do aplicativo Seeing AI



Fonte: Seeing AI (2024)

Após o aceite dos Termos de Uso, a tela inicial do aplicativo exibe opções que permitem ao usuário explorar suas funcionalidades. A Figura 3 ilustra como o aplicativo se apresenta através de uma visão geral do layout das opções do aplicativo, destacando os principais recursos disponíveis para os usuários. Esta interface facilita o acesso às diferentes ferramentas do aplicativo, que são projetadas para auxiliar na identificação de objetos, leitura de textos e descrição de ambientes.

Figura 3 - Opções disponibilizadas pelo *Seeing AI*

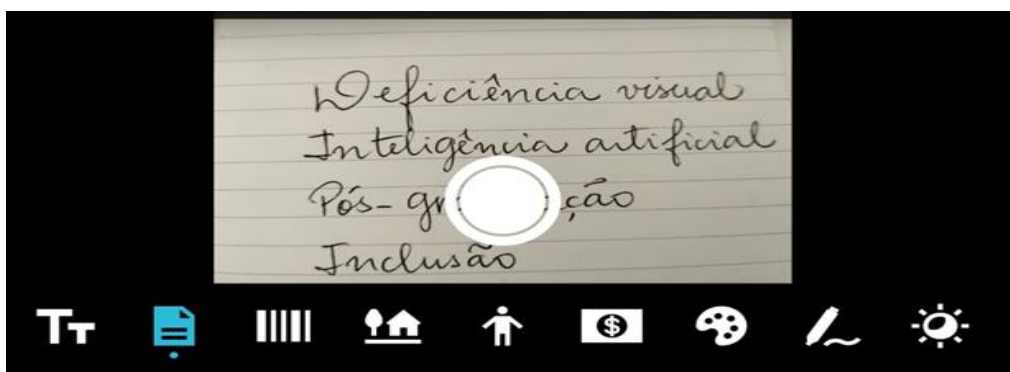


Fonte: Seeing AI (2024)

Vale destacar que a interface é compatível com gestos e comandos de voz, permitindo uma navegação eficiente, sem a necessidade de visualizar a tela. Isso inclui deslizar para acessar diferentes modos e tocar para selecionar opções.

O aplicativo oferece diferentes modos de leitura, acessíveis através de um menu de navegação ou gestos táteis, para realizar tarefas específicas, como leitura de texto, identificação de objetos, reconhecimento de pessoas, e descrição de cenas. Cada modo é ativado por comandos de voz ou botões táteis, e um grande botão centralizado permite ao usuário tirar fotos ou capturar imagens com a câmera do dispositivo. Este botão (Figura 4) é frequentemente posicionado em um local acessível, facilitando o uso sem a necessidade de visão.

Figura 4 - Botão tátil do aplicativo *Seeing AI*



Fonte: Seeing AI (2024)

Conforme foi mostrado na figura acima, o aplicativo possui 9 (nove) botões e cada um representa uma funcionalidade específica que ajuda a facilitar a vida diária e



a independência das pessoas com deficiência visual, oferecendo diversas formas de assistência através da tecnologia. Por exemplo, após a captura de uma imagem, o aplicativo fornece feedback auditivo, descrevendo o que foi identificado na imagem. Este feedback pode incluir informações sobre objetos, textos, cores, e expressões faciais, entre outros, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Opções do menu disponível no aplicativo

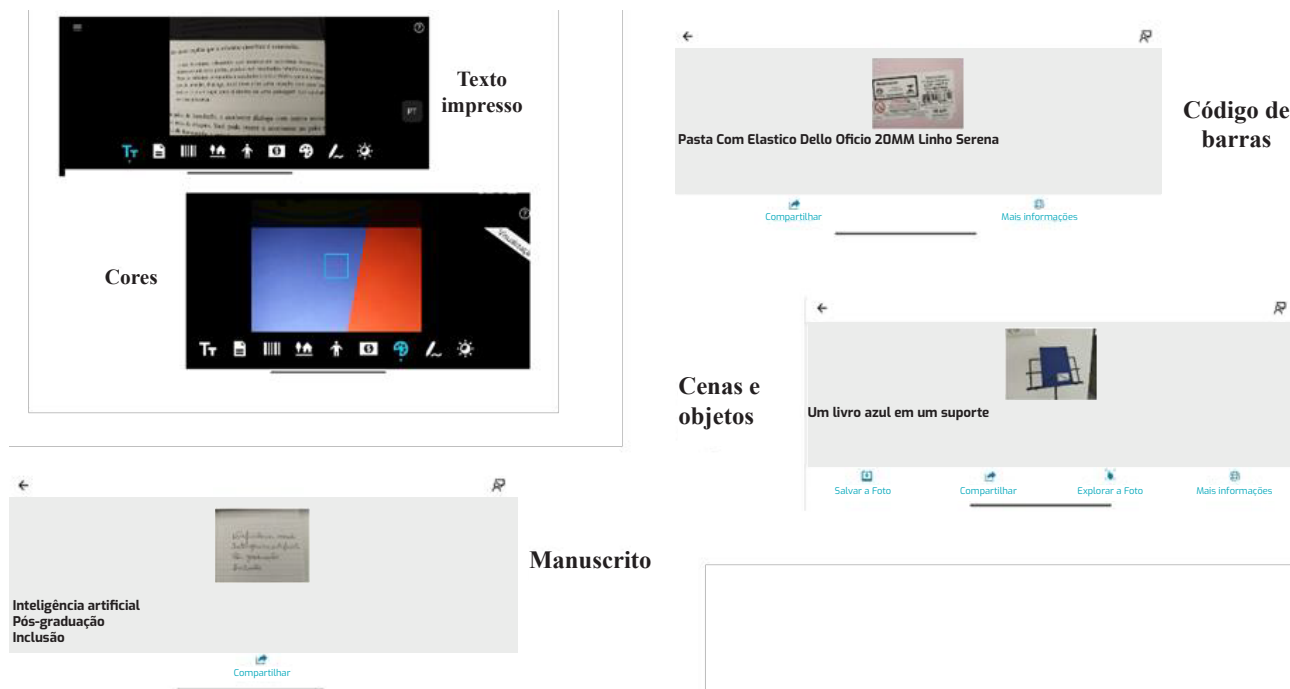
Nº	Botões	Descrição
1	Texto curto	Captura e lê textos impressos em voz alta. Permite a leitura de documentos, sinais e outros textos.
2	Documento	Permite a digitalização e leitura de documentos, como formulários ou cartões de identidade.
3	Produtos com código de barras	Lê códigos de barras de produtos e fornece informações sobre o item, se disponível na base de dados.
4	Cena e objetos	Fornecer uma descrição detalhada do ambiente ao redor capturado pela câmera e descreve objetos visuais na imagem.
5	Pessoa	Identifica e descreve características faciais e expressões das pessoas e faz reconhecimento facial da pessoa que estiver próxima ao usuário. Em vez de ouvir "Um rosto perto do centro, a 4 pés de distância", ele dirá: "Ana perto do centro, a 4 pés de distância". ⁴
6	Dinheiro	Reconhece e lê denominações de notas de dinheiro, útil para pessoas com deficiência visual ao manusear dinheiro.
7	Manuscrito	Permite a leitura de textos escritos à mão, como anotações e cartas. Quando ativado, o aplicativo utiliza a câmera do dispositivo para capturar a imagem do texto manuscrito e, em seguida, processa essa imagem para reconhecer e vocalizar o conteúdo.
8	Cores	Identifica e nomeia as cores presentes na cena ou objeto visualizado.
9	Iluminação	Indica o nível de iluminação do ambiente através de sinais sonoros. Um som agudo e claro indica que o ambiente está bem iluminado, enquanto um som grave indica que o ambiente está escuro. Este botão ajuda os usuários a avaliarem rapidamente a luminosidade do ambiente ao seu redor, facilitando a orientação e a realização de atividades que dependem de condições adequadas de iluminação.

Fonte: autores (2024)

⁴ Para habilitar essa função, é necessário apenas pedir permissão às pessoas antes de treinar o *Seeing AI* para reconhecê-las. Basta apenas tirar 3 fotos da pessoa e inserir o nome dela. Observação: por padrão, a câmera frontal está ativa ao usar o reconhecimento facial. Se precisar tirar fotos de outra pessoa, deve-se alternar para a câmera traseira.

A Figura 5 ilustra as funcionalidades do aplicativo Seeing AI por meio de alguns prints das telas. Estes exemplos demonstram como o aplicativo realiza tarefas, oferecendo uma visão prática de como cada função é acessada e utilizada:

Figura 5 - Funcionalidades do aplicativo *Seeing AI*



Fonte: Seeing AI (2024)

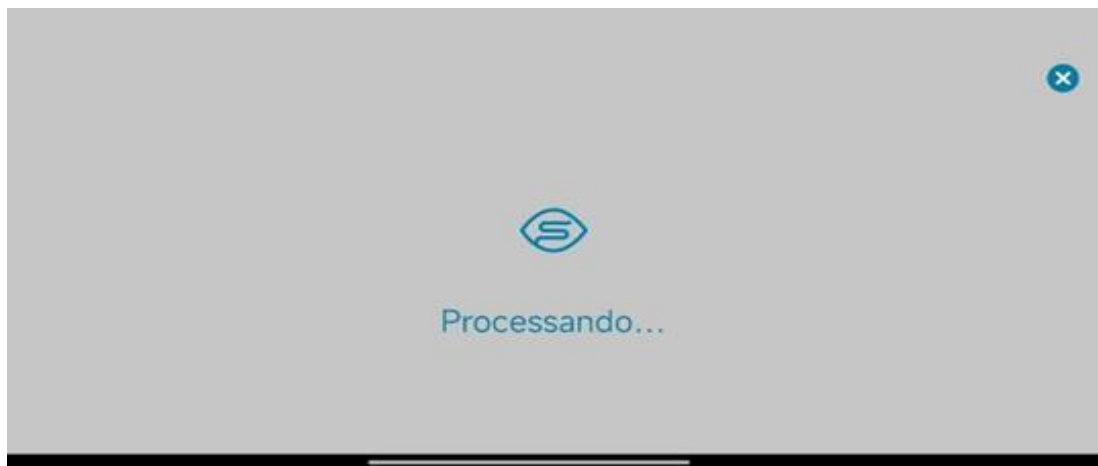
O aplicativo também dispõe de um menu de configurações que permite ao usuário personalizar diversas preferências, como o tipo de feedback auditivo, o volume, o idioma e o estilo de voz. Além disso, oferece uma seção de ajuda detalhada, onde cada botão é acompanhado por um tutorial com orientações auditivas sobre como utilizar e explorar suas funcionalidades. O aplicativo também inclui uma barra de opções com recursos como “Salvar a Foto”, “Compartilhar”, “Explorar a Foto” e “Mais Informações”, proporcionando maior flexibilidade e controle sobre as ações realizadas aos usuários com deficiência visual.

Um outro recurso interessante é a tela de “Processando”, que aparece na tela do Seeing AI enquanto o aplicativo analisa a imagem capturada para fornecer as informações solicitadas pelo usuário. Quando o usuário faz uma foto ou utiliza a câmera ao vivo para descrever um objeto, ler um texto ou identificar uma pessoa, o aplicativo entra em modo de processamento.

Durante esse momento, o Seeing AI utiliza algoritmos de visão computacional e inteligência artificial para interpretar o que foi capturado. Enquanto isso acontece, a

mensagem “Processando” (Figura 6) é exibida, indicando que o aplicativo está analisando a imagem para, em seguida, oferecer uma descrição auditiva detalhada, tais como identificar texto, objetos ou cenas presentes na imagem abaixo.

Figura 6 - Tela de Processamento do *Seeing AI*



Fonte: Seeing AI (2024)

Após a análise do processo de “Processando” exibido pelo Seeing AI, observa-se como o aplicativo utiliza tecnologia avançada para transformar imagens em descrições detalhadas. Esse recurso é fundamental para a acessibilidade, especialmente no contexto acadêmico.

A seguir, exploraremos como o aplicativo pode contribuir para a inclusão acadêmica de estudantes com deficiência visual na pós-graduação, facilitando o acesso a materiais e promovendo uma participação mais efetiva nas atividades educacionais

4 INCLUSÃO ACADÊMICA COM O USO DO *SEEING AI* NA PÓS-GRADUAÇÃO

O Seeing AI permite que o aluno da pós-graduação com deficiência visual possa realizar a leitura de documentos acadêmicos, identificar gráficos e tabelas, e obter descrições detalhadas de materiais de estudo, facilitando a participação ativa nas atividades acadêmicas. Ao clicar em uma das funções disponíveis, como a leitura de texto ou identificação de objeto, o aplicativo utiliza a câmera do dispositivo para capturar e processar as informações, fornecendo descrições em áudio ou texto para que o aluno possa compreender e interagir com o conteúdo. A inclusão, nesse contexto, torna-se indispensável, embora o processo para alcançá-la “[...] não é algo fácil ou simples de se trilhar, ou compreender. Na realidade é complexo, pois não despreza as mazelas existentes nos diversos contextos e circunstâncias” (Orrú, 2017, p. 56).



A inclusão no ensino superior é muito importante e todo mundo precisa estar atento a essa questão, desde a sociedade até os profissionais da educação. A ideia é garantir que todos tenham acesso a uma educação de qualidade, levando em conta as diferenças e necessidades de cada pessoa.

Medeiros, Schmengler e Pavão (2021) apontam que, quando se cria um currículo adaptado e ativo, os impactos são muito positivos, tanto para quem está estudando, quanto para quem está por perto. Isso gera mais conhecimento, engajamento e autonomia.

4.1 Vantagens do Seeing AI na Pós-Graduação

Diante do exposto, conclui-se que o aplicativo Seeing AI oferece muitas vantagens para os alunos da pós-graduação com deficiência visual, contribuindo para uma experiência acadêmica mais inclusiva e acessível e para a otimização da participação e do desempenho acadêmico dos alunos com deficiência visual:

- a) Permite a leitura de textos acadêmicos, artigos, e materiais de estudo em tempo real, ajudando na assimilação de conteúdo;
- b) Auxilia na interpretação de gráficos e tabelas, descrito por meio de narração de detalhes e informações relevantes;
- c) Fornece descrições detalhadas de ambientes acadêmicos e cenas, ajudando na navegação e compreensão do espaço físico;
- d) Identifica pessoas e fornece informações sobre quem está ao redor, facilitando a interação social em eventos acadêmicos e reuniões;
- e) Reconhece e descreve objetos, o que pode ser útil para encontrar itens no Campus ou no ambiente de estudo;
- f) Possui uma interface intuitiva e de fácil manuseio, sem a necessidade de treinamento extensivo, tornando-o acessível para usuários com diferentes níveis de familiaridade com tecnologia;
- g) Oferece acesso rápido e direto às informações através da câmera do smartphone, promovendo eficiência nas atividades acadêmicas;
- h) Pode ser integrado com outras ferramentas digitais e plataformas, facilitando a organização e o gerenciamento de tarefas acadêmicas;
- i) Disponível sem custos, tornando-o uma opção acessível para estudantes com deficiência visual que precisam de suporte tecnológico.



4.2 Desvantagens do Seeing AI

Embora o Seeing AI ofereça muitas vantagens, também apresenta algumas desvantagens que devem ser consideradas:

- a) Pode ter dificuldades em reconhecer textos ou imagens complexas, como gráficos detalhados ou textos manuscritos, resultando em descrições imprecisas ou incompletas;
- b) Requer uma conexão estável com a internet para funcionar corretamente, o que pode ser um desafio em locais com acesso limitado à rede;
- c) A qualidade do reconhecimento pode variar dependendo da qualidade da câmera do dispositivo e das condições de iluminação, afetando a precisão das descrições fornecidas;
- d) A integração com plataformas acadêmicas específicas pode ser limitada, dificultando a integração direta com outros sistemas e ferramentas usadas pelos alunos;
- e) Como o aplicativo usa a câmera para capturar imagens, pode haver preocupações com a privacidade e a segurança dos dados pessoais e acadêmicos;
- f) Embora seja intuitivo, o usuário ainda pode precisar de algum tempo para se adaptar e explorar todas as funcionalidades do aplicativo para maximizar seu uso;
- g) Mesmo com a disponibilidade em português, a precisão e a eficácia do aplicativo podem não ser tão robustas quanto em inglês, especialmente em contextos acadêmicos específicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi analisar a eficácia do Seeing AI como ferramenta de apoio para estudantes com deficiência visual na pós-graduação, avaliando como a tecnologia pode facilitar a leitura de documentos acadêmicos, a identificação de gráficos e tabelas, e a obtenção de descrições detalhadas de materiais de estudo.

Os resultados demonstraram que o aplicativo oferece um suporte interessante aos estudantes com deficiência visual, proporcionando-lhes uma forma eficiente de interagir com os conteúdos acadêmicos. A análise das funcionalidades do aplicativo revelou que a capacidade de leitura de texto, identificação de objetos e reconhecimento facial são recursos valiosos para a inclusão acadêmica.

O aplicativo se destaca pela sua habilidade em adaptar-se às necessidades individuais dos usuários, promovendo uma participação mais ativa nas atividades acadêmicas e proporcionando o desenvolvimento da autonomia dos alunos.



A principal contribuição desta pesquisa reside na evidência de que o Seeing AI pode ser uma ferramenta transformadora na educação inclusiva, especialmente para a pós-graduação. A aplicação da inteligência artificial para tornar o conteúdo acadêmico acessível representa um avanço, alinhado com as diretrizes de inclusão e acessibilidade. Essa tecnologia não só facilita o acesso à informação, mas também potencializa a participação plena dos alunos com deficiência visual em suas atividades acadêmicas.

No entanto, vale destacar que, para que essa transformação seja efetiva, é fundamental que as instituições de ensino invistam na capacitação dos educadores, garantindo que saibam como integrar essas tecnologias de maneira eficaz e ética em suas práticas pedagógicas. Assim, podemos caminhar rumo a uma educação verdadeiramente inclusiva, que valorize e atenda a diversidade presente no ambiente acadêmico, promovendo equidade no acesso e na permanência na pós-graduação para todos os discentes.

Diante do exposto, a inclusão e a permanência dos acadêmicos com deficiência se fazem necessárias para que as instituições educacionais efetivem, acompanhem e aperfeiçoem continuamente a condução das políticas públicas de inclusão, seguindo o que vai ao encontro das pautas da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (United Nations, 2015), mais especificamente o Objetivo 10, que está ligado à redução de desigualdade dentro dos países e entre eles.

Algumas limitações foram observadas, como a dependência de conexão à internet para o funcionamento do aplicativo e a necessidade de um dispositivo móvel compatível. Além disso, a pesquisa não abordou a experiência do usuário em diferentes contextos educacionais e a interação do Seeing AI com outras tecnologias assistivas.

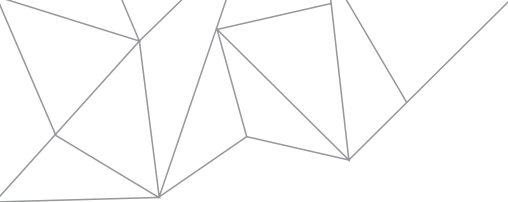
Para futuras pesquisas, recomenda-se explorar a integração do Seeing AI com outras ferramentas e plataformas educacionais, bem como realizar estudos que avaliem a experiência de usuários em diversos ambientes acadêmicos. Além disso, investigações adicionais poderiam focar na adaptação de funcionalidades específicas do aplicativo para atender às necessidades de diferentes disciplinas e áreas de estudo.

REFERÊNCIAS

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: [s. n.], 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 10 ago. 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 10 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui o Estatuto da Pessoa com Deficiência. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 10 ago. 2024.



BRASIL. Organização das Nações Unidas. **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2024.

CASTRO, S. F. **Ingresso e permanência de alunos com deficiência em universidades públicas brasileiras**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Especial) - Centro de Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

COSTA, C. S.; MAURICIO, K. C. Políticas públicas da educação especial e inclusiva: desafios da formação docente para o atendimento educacional especializado. *In*: SEVEN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY CONGRESS, 7., 2024, Itupeva. **Anais [...]**. Itupeva: IEMS:Uniasselvi, 2024. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/anais7/article/view/3845>. Acesso em: 15 ago. 2024.

LUCKIN, R. **Learning from the Learners**: successful educational innovation with technology. London: Routledge, 2018.

MEDEIROS, R. V.; SCHMENGLER, A. R.; PAVÃO, S. M. de O. O enriquecimento curricular para toda a escola: um olhar a partir das metodologias ativas. *In*: PAVÃO, A. C. O.; PAVÃO, S. M. de O. (orgs.). **Metodologias ativas na educação espacial/inclusiva**. Santa Maria: FACOS:UFSM, 2021. p. 269-283.

MICROSOFT GARAGE. **Seeing AI**: an app for visually impaired people that narrates the world around you. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/garage/wall-of-fame/seeing-ai/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

ORRÚ, S. **Re-inventar da inclusão**: os desafios da diferença no processo de ensinar e aprender. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

SILVA, K. R. da *et al.* Inteligência artificial e seus impactos na educação: uma revisão sistemática. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, São Paulo, v. 4, n. 11, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/4353/3052>. Acesso em: 10 ago. 2024.

SOARES, J. M. M. *et al.* Tecnologia assistiva: revisão de aspectos relacionados ao tema. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n. 13, p. 1-15, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n13/a17v38n13p08.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

TORNIERO, G. Aplicativos para pessoas com deficiência: como a inteligência artificial pode melhorar a vida de milhões de brasileiros. **BBC News Brasil**, São Paulo, 20 jan. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-46685874>. Acesso em: 2 ago. 2024.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. Washington, DC, 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 11 out. 2024.



W3C BRASIL (org.). **Cartilha acessibilidade na web**: fascículo III: conhecendo o público-alvo da acessibilidade na web. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. Disponível em: <https://ceweb.br/media/docs/publicacoes/13/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-III.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2024.

W3C BRASIL. **Diretrizes de acessibilidade para conteúdo Web (WCAG) 2.1**. [S. l.], 5 jun. 2018. Disponível em: <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>. Acesso em: 2 ago. 2024.

WORLD HEALTH ASSOCIATION. Blindness and visual impairment. **Washington, DC**, 10 Aug. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>. Acesso em: 11 out. 2024.

Recebido: 20 de outubro de 2024.

Aprovado: 10 de dezembro de 2024.