

ASSISTENTES VIRTUAIS: como eles ajudam as pessoas com deficiência física***VIRTUAL ASSISTANTS: how they help people with physical disabilities***

Dandara Beatris Marques – dandaraa_marques@hotmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

João de Lucca Filho – joao.lucca@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v20i1.1644

Data de submissão: 20/03/2023

Data do aceite: 29/05/2023

Data da publicação: 30/06/2023

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar as implicações e o papel dos assistentes virtuais no auxílio a pessoas com deficiências. Por meio de uma revisão bibliográfica, foram obtidos dados sobre a utilização dessas tecnologias por pessoas com deficiência, assim como os benefícios proporcionados por elas. Verificou-se que os assistentes virtuais representam uma ferramenta de grande potencial para auxiliar pessoas com deficiências a enfrentar os desafios do cotidiano e aprimorar sua qualidade de vida. Essas tecnologias permitem que as pessoas realizem tarefas diárias de forma mais fácil e independente, promovendo inclusão e assistência. Ajudam em tarefas de identificação de alimento, prazo de validade e estado de perigo acionando ajuda, aceitam comandos de voz e até mesmo vídeo se uma pessoa para na frente do dispositivo de assistente virtual. Em conclusão, destaca-se a importância de investir em tecnologias assistivas para assegurar a inclusão social e a igualdade de oportunidades para todas as pessoas, independentemente de suas limitações físicas e sensoriais. É fundamental respeitar os direitos fundamentais nas interações humanas como forma de promover a inclusão.

Palavras-chave: Assistentes Virtuais. Deficiência Física. Inclusão Social. Tecnologia Assistiva.

ABSTRACT

This article analyzes the implications and role of virtual assistants in helping people with disabilities. After a literature review, data on the use of these technologies by people with disabilities were obtained, and the benefits provided were measured. Virtual assistants, VAs, represent a potential tool to help people with disabilities face everyday challenges and improve their quality of life. These technologies allow people to perform daily tasks more easily and independently, promoting inclusion and assistance. They helped with tasks like identifying a food, expiration date and even being in danger by triggering help; they work through voice commands and even video if a person stops in front of the virtual assistant device. In conclusion, it highlights the importance of investing in assistive technologies to ensure social inclusion and equal opportunities for all people, regardless of their physical and sensory limitations. It is essential to respect fundamental rights in human interactions as a way to promote inclusion.

Keywords: Virtual Assistants. Physical Disability. Social Inclusion. Assistive Technology.

1. INTRODUÇÃO

As pessoas com algum tipo de deficiência enfrentam muitos desafios em seu dia a dia, o que pode tornar as tarefas simples em atividades complexas e desgastantes. O avanço da tecnologia, consistiu os assistentes virtuais que são também uma solução para ajudar as pessoas com deficiências a superar os desafios cotidianos e a melhorar sua qualidade de vida.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, com dados atualizados em 2021, é constatado que 3,4% dos brasileiros possuem deficiência visual, 1,1% têm deficiência auditiva e cerca de 1,2% têm deficiência intelectual, para pesquisa foi considerado a população com idade acima dos 2 anos. (JANONE e ALMEIDA, 2021).

Os Assistentes Virtuais são programas de computador que utilizam a Inteligência Artificial, IA, para compreender e processar a Linguagem Natural. Com isso, eles permitem que os usuários possam realizar diversas tarefas apenas com comandos de voz. Essa tecnologia pode ser especialmente útil para pessoas com deficiência física, que muitas vezes têm dificuldades para realizar atividades que exijam movimentos corporais específicos. (SANTANA E SANTOS, 2021)

O presente artigo alinha os aspectos que caracterizam uma pessoa com deficiência, como funciona um assistente virtual e como pode apoiar e ajudar em algumas tarefas corriqueiras e quais são os tipos de assistentes existentes em termos de tecnologias assistivas.

Para o comitê de ajudas Técnicas do Governo Federal e a lei 13.146/2015:

“Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”. (BRASIL - SDHPR. – C.A.T. – ATA VII).

Segundo Alencar, Schmitz e Cruz (2013) um assistente virtual pode auxiliar em tarefas cotidianas, como agenda, lembretes para tomar seus medicamentos e até mesmo na acessibilidade de como apagar e acender as luzes. Embora um assistente virtual ajude bastante pessoas com deficiência podem também ajudar aquelas pessoas que não possuem deficiência e desejam se inteirar sobre e aprender algumas coisas para poder ajudar essas pessoas.

Os principais players do mundo como Amazon, Apple e Google disponibilizam e atualizam seus assistentes virtuais. É importante estabelecer que pode-se controlar assistentes virtuais por meio de Smart TVs, Smart Speakers, Smartphones, e diversos outros objetos, inclusive outros eletrodomésticos inteligentes. (INBOT, 2023)

2. O QUE CARACTERIZA UMA PESSOA SER DEFICIENTE

Em Iigual (2021) para caracterizar uma pessoa a ser considerada como deficiente físico ou não, é dado através de algum diagnóstico de exames clínicos ou até mesmo por ultrassom realizado quando a criança ainda em gestação. Pois a pessoa pode nascer ou até mesmo adquirir a deficiência como, por exemplo, em um acidente que pode deixar a pessoa com uma deficiência física se dado a perda de um membro ou movimentação de seus membros.

Há outras deficiências, como também a deficiência mental e psicológicas, diagnosticada com essas doenças as pessoas precisam de acompanhamento e assistência médica. As necessidades especiais se caracterizam por: (IIGUAL, 2021).

- **Física:** quando a pessoa nasce ou acaba por exemplo sofrendo um acidente onde acaba tendo uma alteração total de seus membros, assim o dificultando em sua vida como a mobilidade entre outros fatores;
- **Visual:** quando a pessoa nasce ou durante o decorrer da vida perde totalmente a visão ou parte dela;
- **Auditiva:** quando a pessoa nasce ou durante a vida dela perde toda a audição ou parcialmente;
- **Intelectual:** quando a pessoa tem o comprometimento de sua capacidade intelectual, assim afetando seu comportamento com outras pessoas; e
- **Múltipla:** quando a pessoa apresenta mais de uma deficiência apresentada acima.

Conforme destacado por Iigual (2021), em consonância com uma convenção promovida pela Organização das Nações Unidas, ONU, foi estabelecido o uso do termo “PcD” - Pessoas com Deficiência, para caracterizar indivíduos que possuam algum tipo de deficiência física. Essa abordagem visa combater preconceitos e evitar o uso de termos pejorativos ao se referir a pessoas que apresentem necessidades específicas.

Ainda assim, mesmo depois criado o conceito de inclusão social, há algumas pessoas que sentem ou sofrem no cotidiano com a falta de acessibilidade e inclusão social, para o mercado de trabalho, escolas e até mesmo para lazer. (IIGUAL, 2021).

O avanço da tecnologia vem derrubando algumas barreiras no meio de inclusão social e permitindo a pessoa com alguma deficiência se sentir livre para fazer algum tipo de serviço sem a necessidade de terceiros assistindo-a 24h por dia e a ajudando. (MUTANT, 2022).

3. ASSISTENTES VIRTUAIS INTELIGENTES

Um Assistente Virtual, AV, é uma aplicação ou programa desenvolvido com IA e Aprendizado de Máquina (Machine Learning). Essa tecnologia vem através de smartphones, smartTVs, robôs, computadores e as “caixinhas” que seriam os famosos dispositivos de assistência inteligente que possui hoje no mercado. (ALENCAR, SCHMITZ e CRUZ, 2013)

Um AV funciona com de reconhecimento de voz, reagem assim o que lhe é perguntado, no entanto com o avanço da tecnologia esses AVs deixaram de ser somente por reconhecimento de voz agora eles também fazem o reconhecimento por vídeo. (TECHTUDO, 2016).

Apesar de trabalhar de forma remota eles não dispensa o fator principal que é o ser humano para funcionamento, pois ouvindo as necessidades de uma pessoa que faz para o assistente virtual na forma de um questionamento típico, como por exemplo, como está o tempo hoje ou como estará o tempo amanhã e, ou mesmo questionamentos sobre o trânsito, os assistentes promovem suas respostas. (SANTANA e SANTOS, 2020).

3.1 Assistentes virtuais disponíveis no mercado

De acordo com Pedroni e Peixoto (2021), Soares (2021) uma vez identificado os atributos pode-se descrever, reconhecer e compreender os tipos de AVs disponíveis. É estabelecido o comportamento, o propósito, a apresentação e o método de comunicação.

Pelo comportamento que eles podem ter:

- **Passivos:** aguardam usuários realizarem solicitações antes de apresentá-las para o auxílio.
- **Dinâmicos:** auxiliam usuários a todo momento desde a ativação, se feita um questionamento, acessam sites, ligam equipamentos entre outras atividades.
- **Dinâmicos com gatilho:** se o usuário requer ou demonstra precisar de auxílio, ou se várias vezes retorna a mesma página de conteúdo na internet sem motivo aparente.

Quanto aos seus propósitos, são classificados como:

- **Gerais:** interagem com o usuário, para trocar ideias sobre conteúdos publicados e/ou notícias.
- **Especializados:** ajuda a resolver questões como saúde, compras na internet, aconselhamento financeiro ou turismo.

A. Como eles sem apresentam:

- **Com Avatar:** personificam em formas humana ou robô.

- **Sem Avatar:** não personificam formas humanas, é estabelecido uma caixa de diálogo como mensagem do tipo “Como posso ajudar?”.

Quanto a comunicação, podem ser dadas da seguinte forma:

- **Sociável:** atencioso e preocupado com a qualidade da informação fornecida.
- **Indiferente:** informações fornecidas são de forma automática e não há preocupação com o que está sendo fornecido.

3.2 Os tipos existentes de assistentes virtuais

Em Valuehost (2019) afirma que com o passar dos anos e avanço da tecnologia é possível citar vários dispositivos que possuem assistência virtual, a seguir apresentados aqueles que são mais comercializados e os que ajudam as pessoas que possuem necessidades físicas.

Segundo Valuehost (2019) o desenvolvimento dos assistentes virtuais pelas instituições e empresas do mundo, se baseiam nos que são mais envolvidos com a tecnologia. Segue a lista dos mais populares e com sua descrição e aplicação em termos de inclusão: Alexa; Siri; Google Assistant; Cortana; Bixby.

- **Alexa:** Alexa é um dos AVs muito popular e é a mais utilizada fora do Brasil, ela é integrada com um alto falante inteligente da Amazon Echo. No lançamento o foco foi o universo empresarial, possuindo ferramentas que auxiliam na produtividade de uma corporação com agendamento de reuniões, gerenciamento de vídeo conferência e com ações de como abrir e fechar persianas.

- **Siri:** A siri é um assistente virtual da Apple que funciona somente em seu sistema operacional o iOS. Ela é famosa por apresentar suas respostas de forma inusitada para perguntas subjetivas, como por exemplo dilemas da vida ou até mesmo problemas amorosos.

- **Google Assistant:** O google home foi lançado em maio de 2016, com as funcionalidades similares aos dispositivos da Amazon, ele surgiu como um concorrente da marca. Tendo as mesmas funcionalidades como permitir aos seus usuários ficarem por dentro de notícias, previsões do tempo e trânsito e até mesmo gerenciar as atividades da casa e agenda.

- **Cortana:** A Cortana é um assistente virtual que está presente em computador e notebooks principalmente a partir do Windows 10, a Microsoft lançou seu assistente com menos apelo que seus concorrentes não tendo seu uso com dispositivos moveis.

- **Bixby:** Os smartphones da Samsung utilizam antes o google assistant, no entanto a Samsung logo criou seu assistente virtual também da própria marca, o Bixby que foi implementado a partir do Samsung S8 e S8+. Apesar de seu uso ser mais redirecionado aos

dispositivos moveis ela já vinha com pretensão de implantá-lo como assistentes domésticos dos aparelhos da marca. Logo a marca também lançou seu dispositivo de alto falante o Otto que veio com recursos avançados como reconhecimento fácil e câmera que veio para concorrer com os líderes de mercado como a Alexa e Google Home.

Ainda há outros dispositivos e eletrodomésticos com algum potencial para inclusão de pessoas com alguma deficiência e potencial valor para integração no meio doméstico.

- **Lâmpadas e iluminação smart:** Tem-se disponível vários formatos de lâmpadas smart e até mesmo de fácil instalação e configuração, ainda há fitas de LED, plafons e interruptores que controlam o sistema de iluminação pré-existente de modo convencional, assim acarretando economia para tornar a casa em uma casa inteligente e de acessibilidade.

As lâmpadas operam por comandos de voz como liga, desliga e incluindo o ajuste de intensidade da iluminação, comandado ainda por um smartphone conectado ou até mesmo um dispositivo de assistente virtual. Permite que além dos comandos por voz programa para determinados horários apagar e até mesmo acender as luzes. (TECHTUDO, 2022).

- **Smart plugs:** São as tomadas inteligentes que monitoram seu consumo de energia e até mesmo controlam aparelhos de comando simples, elas funcionam através de comandos de voz simples como liga e desliga. (TECHTUDO, 2022).

- **Smart TV:** Muitos modelos de televisões disponíveis e vendidos possuem um AV integrado a eles, para que seus usuários possam dar comandos de voz para ele executar como ligar, desligar, aumentar volume, abrir um aplicativo ou trocar de canal. Isso também é realizado através do controle ou até mesmo de um celular que esteja conectado. (TECHTUDO, 2022).

Ainda pode-se explicitar: Smart speaker; Ar-condicionado smart; Forno, cooktop e fogão smart; Aspirador robô smart; Micro-ondas smart e outros eletrodomésticos ou aparelhos e dispositivos que podem ser integrados ao conceito de Domótica. Domótica é uma casa integrada inteligente e sustentável que possuem soluções do tipo smart e também tem potencial para uso por pessoas deficiências, neste contexto tem-se a presença robôs de companhia, a ser descrito a seguir.

3.3 Robôs de companhia

Devido a crise que enfrentamos nos anos passados com a pandemia, várias pessoas buscavam assistentes virtuais como um meio de se confortar ao meio do isolamento social. Os assistentes virtuais pessoais mais discretos como a Alexa fizeram bastante sucesso nesses anos, no entanto no Japão teve uma demanda crescente de androides mais charmosos conforme as pessoas iam buscando um conforto ao meio que estavam vivendo. (EXAME, 2021).

Existem vários robôs de AVs que são utilizados no Japão, os mais populares incluem:

- **Pepper:** desenvolvido pela Softbank Robotics, o Pepper é um robô de assistente virtual capaz de entender e responder a comandos de voz, além de reconhecer emoções e se comunicar por meio de expressões faciais. (TRINDADE, 2018).
- **Asimo:** desenvolvido pela Honda, o Asimo é um robô humanoid capaz de caminhar, correr, pular e realizar outras atividades físicas. Ele também pode reconhecer vozes e rostos, e se comunicar por meio de gestos e fala. (HONDA, 2023).
- **Aibo:** desenvolvido pela Sony, o Aibo é um robô cachorro que pode interagir com as pessoas, reconhecer rostos e vozes, além de aprender e se adaptar ao ambiente em que está. (TECHTUDO, 2023).
- **Robohon:** é um robô smartphone criado pela Sharp contém recursos de assistente virtual: reconhece voz e oferece resposta a comandos. (TECHTUDO, 2015).

Para Souza (2019) robôs de assistentes virtuais são usados em diferentes contextos, como em lojas, hospitais, hotéis e até mesmo em residências, para ajudar as pessoas em tarefas cotidianas e promover a interação humano-robô, alguns são aptos para exibir emoções.

Neste sentido o conceito de autonomia com respostas amigáveis provendo resposta amigáveis dentro do projeto. (DIGNUM. 2019).

3.4 Aplicativos de apoio para deficientes visuais

A audiodescrição dos elementos presentes na tela é um recurso comumente utilizado e está disponível em diversos aplicativos. A disponibilização de produtos com acessibilidade, voltados para pessoas com deficiência, é uma realidade que já se encontra presente na Internet, evidenciando-se como um setor promissor.

Para Velasco (2021), pode-se identificar a existência de aplicativos que disponibilizam suporte específico para pessoas com deficiência visual. A seguir são apresentados alguns exemplos: Eye-D; Be My Eyes; Ubook; CPqD Alcance e Google BrailleBack.

- **Eye-D:** Esse aplicativo, disponível Android e iOS, não serve para ajudar deficientes visuais a acessar a Internet, mas sim para fazer com que eles possam identificar seus arredores ao sair na rua de um jeito simples e rápido, convertendo textos em falas. O aplicativo é gratuito.

- **Be My Eyes:** O Be My Eyes, disponível Android e iOS, é um dos aplicativos para deficientes visuais mais famosos da Internet. Funciona como uma rede de apoio entre pessoas que enxergam e deficientes visuais, promovendo vídeo chamadas para que um usuário com visão perfeita descreva a um cego um objeto apresentado.

- **Ubook:** O Ubook, disponível Android e iOS, disponibiliza milhares de áudio livros em seu catálogo com acesso feito por assinatura. As obras podem ser encontradas em diversos gêneros literários, o que facilita muito o acesso de deficientes visuais a livros na Internet.

- **CPqD Alcance:** CPqD Alcance, disponível Android, é um aplicativo que facilita o acesso de deficientes visuais à Internet é brasileiro. Ele conta com narração automática da tela e auxílio na maioria das funções do smartphone, como fazer ligações, checar estado da bateria, acessar contatos, SMS e arquivos. Não requer cadastro para uso do aplicativo, pois ele mesmo se transforma na interface do celular. O CPqD Alcance disponível para Android 4.0 ou superior.

- **Google BrailleBack:** O BrailleBlack, disponível Android, é um aplicativo para deficientes visuais foi desenvolvido pelo Google que contem com uma mistura de Braille com falas para entender os elementos da tela do Android. As falas guiam o usuário até cada ícone da tela, enquanto o teclado em Braille pode facilitar a navegação no aplicativo.

3.5 Acessibilidade do dispositivo virtual para pessoas com deficiência

A acessibilidade do assistente virtual com pessoas com deficiência física, requer referenciar o pioneiro deles que é a Alexa, que tanto no seu desenvolvimento como até mesmo em testes é realizado por pessoas com necessidades especiais.

Segundo Ferraz (2022), a Alexa pode ser utilizada também por profissionais que atendem as pessoas com deficiência ajudando-os na inclusão e para facilitar as atividades cotidianas deles. Eles atuam como um estímulo em atividades e, também lembram de tarefas corriqueiras e até mesmo como tomar os horários de remédios.

Ainda. Ferraz (2022), nessa nova categoria de acessibilidade é possível estabelecer outros aspectos de sua utilização, como: Mobilidade; Visão; Audição; Fala e Segurança e privacidade.

- **Mobilidade:** Vários dispositivos são compatíveis com a Alexa o que acaba tornando as atividades do dia a dia mais fáceis de serem realizadas criando rotinas para ela e até mesmo nos comandos de apagar e acender luzes entre outros fatores do dia a dia que uma pessoa que tem problemas de mobilidade possa ter e solicitar;
- **Visão:** Para pessoas com perda parcial ou total da visão o recurso pois permite a ela estabelecer e criar uma lista de compras, no tocante a leitura ela “lê” livros e com a Alexa vídeo também é possível a interação de uma pessoa portando objeto em mãos se posicionar diante da Alexa, questionar o que é o objeto na mão e obterá a resposta;

- **Audição:** Por meio do recurso de audição, permite que os usuários com perda parcial da audição podem utilizar comandos para obter informações, como perguntar sobre as condições climáticas atuais. Além disso, é possível solicitar que as respostas sejam fornecidas de forma mais lenta ou que sejam acompanhadas por legendas;
- **Fala:** Ele permite que além da voz o usuário possa emitir comandos utilizando o aplicativo digitando o comando a ser realizado e até mesmo com o toque;
- **Segurança e privacidade:** segurança em dispositivos Amazon, para que usuários se sintam mais confortáveis como o uso, permitindo apagar gravações de voz que é um dos recursos mais utilizados nos dispositivos Echos que são dispositivos virtuais.

3.6 Acessibilidade digital

Segundo o Centro Tecnológico de Acessibilidade (2021), ao abordar o contexto digital, é comum surgir preocupações em relação às formas de interação. No entanto, quando a conexão for estabelecida de maneira adequada, torna-se uma ferramenta poderosa para promover a acessibilidade de pessoas com deficiência, resultando em maior inclusão. Existem diversas abordagens para garantir que essas pessoas possam utilizar essas plataformas para compreender, interagir e contribuir de maneira efetiva.

1. O foco da acessibilidade digital: Quando se depara com o termo acessibilidade logo se pensa em PcDs porém esse termo não é somente utilizado para essas pessoas ele é utilizado também para aquelas pessoas que querem apreender um pouco para até mesmo se ajudar e ajudar as pessoas com deficiência um exemplo desses seriam os profissionais de saúde que precisam aprender um pouco de tudo incluindo no mundo digital para ensinar as pessoas com deficiência a utilizarem e ganharem sua independência. Então em um modo geral acessibilidade digital é para todas as pessoas em um modo de compreensão, acesso e utilização.

2. Como garantir: O universo digital quando analisado não é algo limitado como, por exemplo, existem sites para pessoas sem nenhuma necessidade e outro para pessoas com necessidade ele é projetado, pensado e criado para atingir todos os tipos de públicos sem fazer distinção com alguns recursos limitados.

A tecnologia assistiva cuida desse meio de forma passível que permite as pessoas com deficiência de todas as formas possíveis as ajudando-as a aproveitar todas as suas habilidades. Exemplos de dispositivos de tecnologia assistivas para interação digitais são:

- Leitores de tela para pessoas cegas;
- Expandir a tela com contraste alto para pessoas com visão comprometida;
- Teclados e Mouses ajustados para pessoas com deficiência nas mãos;

- Tradutores da língua nativa para Libras para pessoas surdas, entre outros.

4. ASSISTENTES VIRTUAIS AJUDANDO PESSOAS COM DEFICIENCIA

Uma vez apresentado o conceito sobre PcD e Assistente Virtual, será descrito como eles ajudam uma pessoa que possui necessidades especiais.

A pouco tempo existiam os AVs baseados em caixas com alto falante, que auxiliavam em algumas tarefas os PcDs. Com a evolução da tecnologia está disponível assistentes virtuais com vídeo como a Alexa vídeo, que auxiliam as pessoas com deficiência visual que gostam e querem sua independência, como cozinhar. (SHIMOSAKAI, RICARDO 2021).

Os AVs desempenham um papel fundamental ao proporcionar maior autonomia às pessoas, permitindo que realizem tarefas cotidianas de forma independente. Por meio dessas tecnologias, é possível, por exemplo, controlar o desligamento das luzes, lidar com sistemas de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC) e até mesmo trancar as portas, dentre outras funcionalidades. Essa integração de ambientes e equipamentos em uma casa inteligente promove eficiência energética, conforto e segurança. (GONÇALVES e PINTO, 2020).

Para aqueles que querem se arriscar na cozinha existem os dispositivos com vídeos que facilitam a vida das pessoas somente com ela perguntando o que possui em sua mão e até mesmo cadastrando os alimentos com os prazos de validade para as pessoas com deficiência visual a diferenciar açúcar de sal na colocação em alimentos ou até mesmo evitar o consumo de alimentos estragados ou vencidos. (INBOT, 2023)

Esse fato de um assistente virtual como a Alexa responder o que há na mão da pessoa foi devido a feedbacks dos clientes com deficiência visual, pois a identificação de determinados produtos era um desafio para eles. (FERRAZ, 2022).

Na configuração dos assistentes virtuais é possível até mesmo evitar acidentes com configurações de luzes LEDs possibilita a pessoa para o dispositivo: (TECHTUDO, 2022).

- Usar para pedidos de socorro, auxilia uma pessoa com deficiência auditiva saber se está sendo chamada por ou esteja em perigo ou queira transferir uma informação.
- Informar que está chamando a pessoa para acender a luzes LED todas azuis situações de normalidade ou quando está em perigo acender as LEDs todas vermelhas.

Com isso facilita a vida dos PcDs e de quem convive com eles e permite a eles a facilidade para viver sem ter que depender de outra pessoa trazendo segurança e liberdade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os assistentes virtuais têm se destacado como ferramentas de interação humano-computador, sendo cada vez mais utilizados para auxiliar pessoas com deficiência a superarem barreiras e limitações em tarefas cotidianas. Este artigo teve como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre o uso desses sistemas como ferramentas de acessibilidade para PcD, abordando suas características, funcionalidades e benefícios, por meio da consulta a artigos científicos, livros e sites de fabricantes e especializados na área.

Os assistentes virtuais têm sido úteis para PcD em diversas atividades, como comunicação, navegação na internet, controle de dispositivos inteligentes e tarefas domésticas, além de utilizar técnicas de processamento de linguagem natural e inteligência artificial para entender e responder a comandos de voz ou texto, o que facilita e apoia a interatividade de pessoas com limitações ou dificuldades auditivas, motoras e visuais.

Ainda assim, é importante considerar que existem desafios a serem superados para que esses sistemas sejam amplamente utilizados como ferramentas de acessibilidade para PcD, tais como o desenvolvimento de tecnologias que levem em conta as necessidades e características específicas dessas pessoas, garantindo a privacidade e segurança dos dados manipulados, sobretudo em atividades de conexão e navegação.

Conclui-se, portanto, que os AVs trazem grande potencial como ferramentas de acessibilidade para PcDs, permitindo maior autonomia e inclusão dessas pessoas com melhor qualidade de vida. Atendem ao preceito de inclusão social de forma ampla para todos aqueles que demandam de alguma necessidade especial a terem atendidos direitos fundamentais previstos na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei Nº 13.146/2015.

Por fim, é fundamental observar que projetistas e pesquisadores continuam criando e investindo em tecnologias acessíveis e inovadoras para promover de forma ampla a inclusão digital e social segura de todos, independentemente de limitações físicas e/ou sensoriais, garantindo e respeitando direitos fundamentais da interação no convívio social e virtual.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Antônio Juarez; SCHMITZ, Eber Assis; CRUZ, Leôncio Teixeira. **Assistentes Virtuais Inteligentes: Conceitos e estratégias**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013, 2013. 160 p.

CTA – Centro Tecnológico de Acessibilidade. 2021. Disponível em: <<https://cta.ifrs.edu.br/acessibilidade-digital/conceito/>> Acesso em 27 de março de 2023.

DIGNUM, V. *Responsible Artificial Intelligence - How to Develop and Use AI in a Responsible Way.* **Artificial Intelligence: Foundations, Theory, and Algorithms.** Springer, 2019.

EXAME, **Robôs de companhia confortam japoneses durante a pandemia.** Disponível em: <<https://exame.com/casual/robos-de-companhia-confortam-japoneses-durante-a-pandemia/>> Acesso em 06 de abril de 2023.

FERRAZ, Rafael. **Conheça Recursos de Acessibilidade da Alexa para pessoas com Deficiência.** 05/12/2022. Disponível em: <<https://jornalistainclusivo.com/conheca-recursos-de-acessibilidade-da-alexa-para-pessoas-com-deficiencia/>> Acesso em 27 de março de 2023.

GONÇALVES, Adriana; PINTO, Nuno. **Casa inteligente: o que é a Domótica e como pode ajudar a poupar.** 2020. Disponível em: <https://www.zome.pt/pt/notes/casa-inteligente-o-que-e-a-domotica-e-como-pode-ajudar-a-poupar>. Acesso em 25 de março de 2023.

HONDA. **Inovação – O combustível do futuro.** 2023. Disponível em: <<https://www.honda.com.br/institucional/inovacao/asimo>> Acesso em 06 de abril de 2023.

IIGUAL. **Quem é considerado pessoas com deficiência.** 2021. Disponível em: <<https://iigual.com.br/blog/2021/03/22/quem-e-considerado-pessoas-com-deficiencia/>> Acesso em: 19 de dezembro de 2022.

INBOT. **Assistentes virtuais: o que são, como funcionam e 5 exemplos.** 2023. Disponível em: <<https://www.inbot.com.br/assistentes-virtuais/assistentes-virtuais/>>. Acesso feito em 27 de março de 2023.

JANONE, Lucas e ALMEIDA, Pauline. **Brasil tem mais de 17 milhões de pessoas com deficiência, segundo IBGE.** 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-tem-mais-de-17-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-segundo-ibge/>> Acesso em 25 de março de 2023.

KLEINBERG, Sara. *5 ways voice assistance is shaping consumer behavior. Think with Google*, jan 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2NbJegw>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

MUTANT. **Você sabe qual a diferença entre chatbot e assistente virtual?** 2022. Disponível em: <<https://mutant.com.br/blog/diferenca-entre-chatbot-e-assistente-virtual/>> Acesso em: 05/01/2023.

PEDRONI, Thalita Fernanda; PEIXOTO, Cecilia Sosa Arias; **Utilização do Design Thinking em Projeto de Melhoria Tecnológica em Sistema ERP, para Conciliações Tributárias.** 2021. Revista Ubiquidade, ISSN 2236-9031 – v.4, n.1 – jan. a jul. de 2021.

SANTANA, Bruno Baffini; SANTPOS Milleny Caroliny de Almeida. **Assistente virtual inteligente e suas aplicações na sociedade.** 2021. Disponível em: <<http://www.each.usp.br/petsi/jornal/?p=2813>> Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

SHIMOSAKAI, Ricardo. **Acessibilidade nos assistentes virtuais.** 2021. Disponível em: <<https://ricardoshimosakai.com.br/acessibilidade-nos-assistentes-virtuais/#:~:text=%C2%B7%20Fortalecimento%20do%20corpo%3B,%C2%B7%20Postura%20e%20equil%C3%ADbrio.>> Acesso em 06 de abril de 2023.

SOARES, Alice. **A revolução dos Assistentes Virtuais no mercado: vantagens e possibilidades.** 2021. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/principais-assistentes-virtuais>> Acesso em: 19 de dezembro de 2022.

SOUZA, Ellen Poliana Ramos. **Teabot: Robô para treinamento de expressões faciais emocionais para pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo.** 2019. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1439>. Acesso em 25 de março de 2023.

TECHTUDO. **Aibo.** 2023. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/aibo/>> Acesso em 06 de abril de 2023.

TECHTUDO. **Assistentes virtuais: quais itens e dispositivos você pode comandar?** 2022. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2022/07/assistentes-virtuais-quais-itens-e-dispositivos-voce-pode-comandar.ghtml>> Acesso em: 19 de dezembro de 2022.

TECHTUDO. **Celular ‘fofo’ em forma de robô anda e reconhece o dono.** 2015. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2015/10/celular-fofo-em-forma-de-robo-anda-e-reconhece-o-dono-conheca-o-robohon.ghtml>><https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/aibo/>> Acesso em 06 de abril de 2023.

TECHTUDO. **Google Home torna sua casa inteligente com o controle da sua voz.** 2016. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2016/10/google-home-torna-sua-casa-inteligente-com-o-controle-da-sua-voz.ghtml>> Acesso em: 19 de dezembro de 2022.

TRINDADE, Rodrigo. **Conheça Pepper, o robô que lê emoções e evolui com o convívio humano.** 2018. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2018/05/13/conheca-pepper-robo-que-le-emocoes-e-evolui-com-o-convivio-humano.htm>> Acesso em 06 de abril de 2023.

VALUEHOST. **Assistente virtual inteligente: você sabe para que serve e como funciona?** 2019. Disponível em: <<https://www.valuehost.com.br/blog/assistente-virtual-inteligente/>> Acesso em: 05 de janeiro de 2023.

VELASCO, Ariane. **Cinco aplicativos para ajudar deficientes visuais.** 2021. Disponível em: <<http://www.ce.ufpb.br/nedesp/contents/noticias/cinco-aplicativos-para-ajudar-deficientes-visuais>> Acesso em 15 de janeiro de 2023.