

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.

Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.

COMO A INTERNET DAS COISAS PODE AJUDAR PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS FÍSICAS

DANILO JESUS SOUZA¹
RAFAEL MENEZES SOUZA²
REBECCA CARVALHO FURLAN³
RENATO MOREIRA DE FREITAS⁴
MARIÂNGELA FERREIRA FUENTES MOLINA⁵

RESUMO

A tecnologia vem se aprimorando para facilitar nossas vidas, tornando nossas atividades diárias mais simples e eficientes. A Internet das Coisas surgiu para melhorar a qualidade de vida das pessoas, principalmente para aquelas que possuem deficiências físicas ou mobilidade reduzida, podendo lhe proporcionar mais acessibilidade, segurança e conforto. O estudo proposto tem a intenção de demonstrar como as ferramentas funcionam e auxiliam pessoas com deficiências físicas. Para atingir esse objetivo, foi feita uma pesquisa bibliográfica em plataformas gratuitas de artigos científicos, revistas sobre internet das coisas, tecnologias envolvidas e documentos sobre acessibilidade e manuais. Por meio dessa análise dos materiais disponíveis, foi possível concluir que novas tecnologias ajudam muito no dia a dia de pessoas portadoras de deficiências, mas o custo dessas ferramentas é o principal limitador para sua ampla utilização.

Palavras-chave: Acessibilidade; Deficiências físicas; Internet das coisas; Tecnologia.

ABSTRACT

Technology is improving to make our lives easier, making our daily activities simpler and more efficient. The Internet of Things emerged to improve people's quality of life, especially for those with physical disabilities or reduced mobility, which can provide more accessibility, safety and comfort. The proposed study intends to demonstrate how the tools work and help people with physical disabilities. To achieve this objective, bibliographic research was carried out on free platforms of scientific articles, magazines about the Internet of Things, technologies involved and documents on accessibility and manuals. Through this analysis of

¹Graduando, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes – FATEC MC. Mogi das Cruzes-SP. E-mail: danilo.souza51@fatec.sp.gov.br

²Graduando, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes – FATEC MC. Mogi das Cruzes-SP.

³Graduanda, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes – FATEC MC. Mogi das Cruzes-SP.

⁴Graduando, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes – FATEC MC. Mogi das Cruzes-SP.

⁵Docente, Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes – FATEC MC. Mogi das Cruzes-SP.

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.

Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.

the available materials, it was possible to conclude that new technologies help a lot in the daily life of people with disabilities, but the cost of these tools is the main limiting factor for their wide use.

Key words: Accessibility; Physical deficiencies; Internet of things; Technology.

INTRODUÇÃO

A Internet das coisas demonstra uma repercussão positiva facilitando a vida das pessoas. Além disso, oferece grandes oportunidades de inclusão e independência daqueles que tem uma ou mais deficiências. Ao longo dos anos, o ritmo acelerado do progresso tecnológico deixou as pessoas com deficiência para trás, muitas vezes não estavam incluídas nos projetos de usabilidade de diversas ferramentas e equipamentos (NIC.BR, 2020). Felizmente, este cenário tem mudado recentemente, com o advento de tecnologias pensadas na inclusão dessas pessoas.

Segundo pesquisas do IBGE (2019), no Brasil, 24% da população possui algum tipo de deficiência física, representando 45 milhões com dificuldade na locomoção diária. Esse dado mostra claramente a necessidade de novos desenvolvimentos de tecnologia para melhorar a vida de milhões. O surgimento da Internet das Coisas faz parte dessas novidades que trazem esses avanços, que prometem melhorar a acessibilidade para quem mais precisa.

Diante do exposto, faz-se necessário um estudo aprofundado sobre alternativas de dispositivos IoT (Internet das coisas). Para auxiliar pessoas com deficiência (PCDs) provendo o conhecimento sobre as possibilidades de acessibilidade, bem como seus benefícios e seus custos financeiros. Demonstrando a vantagem do uso da Internet das Coisas para pessoas com diferentes graus de deficiência, por meio de uma análise comparativa entre diversos dispositivos que oferecem acessibilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.	Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.
--	---

A análise de viabilidade conceitual da internet das coisas, na implementação de sistemas de casas inteligentes para pessoas com dificuldades de locomoção. Realizada por meio de pesquisas teóricas, em plataformas acadêmicas Google Scholar, Teses USP e Periódicos CAPES.

Quanto à modalidade, trata-se de uma pesquisa exploratória, de cunho aplicado, com abordagem quali-quantitativa. Sobre os procedimentos, trata de uma pesquisa documental, e para realizar a análise, utilizou-se o software Microsoft *Excel*. Para obter os devidos resultados, o estudo foi realizado em quatro etapas:

Na etapa 1 foi realizado um levantamento bibliográfico para obter a fundamentação teórica necessária sobre o assunto abordado. Por se caracterizar como a base teórica do estudo, procurou-se realizar uma leitura mais seletiva, aprofundada e crítica de todo o material pesquisado sobre o tema. Com o intuito de se familiarizar, formular hipóteses e gerar discussões sobre o assunto, bem como delimitar o campo de estudo a ser explorado.

Na etapa 2, para a coleta de dados realizou-se para deficientes com mobilidade reduzida, visual e físicos em geral que são utilizadas pelos portadores.

Na etapa 3, tratamento e análise dos dados inicia-se a verificação do custo de cada tecnologia de acordo com o a característica previa e uso da inteligência artificial para auxiliar nas principais atividades cotidianas.

A etapa 4 visa recapitular os resultados obtidos levando em consideração as hipóteses propostas durante o estudo, evidenciando quais delas obtiveram êxito. Portanto, foi a partir desse estágio que se avaliou, considerando as melhores praticabilidades obtidas.

2.1 NORMAS PADRÃO DE ACESSIBILIDADE

O tema da acessibilidade começou a ser discutido no Brasil apenas na década de 1980. Segundo Reis (2021), em 1985 foi publicada a NBR 9050, que foi a primeira norma técnica brasileira a tratar da acessibilidade, intitulada "Acessibilidade a

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.
--

Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.

edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos para pessoas portadoras de deficiência".

De acordo CAURN e AME-SP (2020), a norma ao longo dos anos passou por três revisões. A primeira revisão, ocorreu em 1994, alterando a abordagem das deficiências, ampliando para dificuldades de locomoção para idosos, obesos, gestantes, enfatizando a noção do desenho universal. Em 2004, acontece a segunda revisão, modificando o escopo dos critérios.

A última revisão da norma ABNT NBR 9050, sucede em 2020, a qual refere-se à acessibilidade a edificações, mobiliários, urbanos e determina padrões e critérios técnicos a serem sinalizados em projetos, construções e adaptação em ambientes considerando o cenário de fácil acesso. A regulamentação estabelece um modelo com foco em diversas situações de mobilidade e concepção de ambientes, visando o uso de forma autônoma, independente e segura do ambiente. (CAUSC, 2020).

Segundo Tronca (2019) a América do Sul tem uma das mais avançadas legislações, sobretudo a lei desenvolvida no Brasil que trata de acessibilidade. Essas diretrizes contemplam de maneira ampla, questões de segurança, lazer, saúde e alcançabilidade. A partir do ano 2000, a Lei Federal nº 10.098 determina normas gerais e padrões básicos para a promoção da acessibilidade às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, por intermédio da derrogação de obstáculos arquitetônicas e barreiras nos espaços.

2.2 BENEFÍCIOS DO USO DA INTERNET DAS COISAS PARA LIDAR COM DEBILITAÇÕES DE MOBILIDADE

De acordo com o trabalho publicado por Countinho (2022), o uso da internet das coisas está cada vez mais presente nas cidades, ganhando importância nos meios estratégicos para encarar os desafios globais emergentes, tais como as alterações climáticas, a poluição, o envelhecimento da população e a escassez de energia.

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.
--

Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.

Um caso particular que ilustra o uso de IoT nas cidades é o sistema conhecido como *Smart Paking*, que se trata de um estacionamento inteligente em vias públicas, que oferece um serviço que visa diminuir o congestionamento e a poluição dentro das cidades, sendo capaz de apontar para os usuários os locais onde podem estacionar seu veículo através de um aplicativo.

Através do uso deste sistema pela comunidade, o poder público se beneficia com uma maior arrecadação, identificando onde estão as vagas disponíveis e ajustando os preços de acordo com a demanda e em tempo real. A tecnologia também incentiva o uso de transporte público para diminuir o número de veículos nas vias.

No Brasil, algumas empresas do ramo de telecomunicações têm contribuído para que os municípios sejam mais sustentáveis e organizados, utilizando Internet das Coisas em projetos para beneficiar sua população. Um exemplo concreto dessa utilização é o projeto Smart City, implantado na cidade de Águas de São Pedro, no interior do estado de São Paulo. Foi um projeto piloto que promoveu soluções digitais nas áreas de turismo, educação, saúde, transportes e gestão pública (LOPES; LEITE, 2021). Uma dessas soluções foi implementada na área da saúde, onde a cidade está terminando de cadastrar a biometria dos munícipes, para facilitar e agilizar os serviços digitais da saúde.

2.3 DISPOSITIVOS DIGITAIS PARA DEFICIENTES

Segundo o Santos (2018), relata que cerca de 24% da população brasileira declarou ter algum grau de dificuldade visual, motora, auditiva ou mental. Enquanto no mundo inteiro, segundo dados da ONU, mais de 1 bilhão de pessoas no mundo vivem com algum tipo de deficiência.

Um exemplo de dispositivos digitais criados para dar mais autonomia para deficientes físicos, mais especificamente para PCDVs (Pessoas com deficiência Visual) é o *Brilliant BI 40X braille display* um leitor de tela em braile, que tem como objetivo substituir a utilização do papel. Apesar de trazer diversas vantagens e

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.	Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.
--	---

acessibilidade para o usuário, ainda é uma tecnologia cara, chegando a custar US\$3.695,00(HumanWare, s.d).

Outro exemplo de aplicação de dispositivos digitais para PCDs é o *Colibri*, um óculo feito para dar acessibilidade e autonomia para pessoas que não podem utilizar as mãos utilizarem computadores e dispositivos móveis (celulares e tablets). O dispositivo consiste em um sensor que percebe a inclinação da cabeça, piscar dos olhos e movimento da bochecha, e utiliza estas informações para realizar as ações de um mouse. Este aparelho, ao contrário do *Brilliant BI 40x*, possui um custo mais acessível, podendo ser adquirido por US\$606 (VoaColibri, s.d).

Uma outra opção que pode ajudar pessoas com deficiências, seria o *Roomba*, o Robô Aspirador de Pó Inteligente da iRobot e suas variações. Para uma pessoa com deficiências físicas ou visuais, coisas como varrer a casa e passar pano podem ser difíceis dependendo do grau de deficiência, muitos acabam se adaptando ou acabam dependendo de familiares para isso.

Sulocki (2022) diz que o *Roomba* é um tipo de robô que foi projetado para fazer a limpeza da residência, pegando até mesmo os cantos mais difíceis, fazendo uma aspiração e pode ser utilizado para passar pano na casa. Dessa forma traz mais qualidade de vida e tempo livre para pessoas de todos os tipos, incluídos PCDs.

Para uma pessoa com deficiência, o processo de limpeza e recarga do robô *Roomba* pode ser ainda mais conveniente e acessível. É necessário apenas remover o filtro, descartar os resíduos por ele coletados e colocá-lo para recarregar. Se o aparelho em questão for um dos modelos com recursos avançados, o robô em si se acomoda automaticamente na base de recarga, e pode até iniciar suas funções através do App *Roomba*, pela Alexa (iRobot, 2019).

2.4 ACESSIBILIDADE OBTIDA COM O USO DE IOT

O uso da IOT tem a capacidade de melhorar a acessibilidade e autonomia de pessoas com deficiência. Vieira (2021) diz que a inclusão de deficientes em ambientes inteligentes de forma que eles possam interagir com IoT ainda não está

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.	Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.
--	---

claramente definida e precisa ser melhor investigada. A Acessibilidade “é a usabilidade de um produto, serviço, ambiente ou facilidade para pessoas com a mais ampla gama de capacidades” (ISO 9241-171, 2008).

Para o princípio de acessibilidade, podemos citar as tecnologias assistivas (TA). O termo TA é usado para identificar tecnologias que podem ampliar habilidades funcionais de PCDs (Pessoa Com Deficiência), promovendo a inclusão e ajudando-as a ter uma vida independente, Negrão e Sá (2021) diz que para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis e para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.

Há diversas maneiras diferente de aplicação de IOT para gerar acessibilidade para diversos tipos de deficiências diferentes, um exemplo é o aplicativo “*Seeing AI*” desenvolvido pela empresa *Microsoft*. Este aplicativo utiliza a câmera do *smartphone* para descrever objetos há frente, podendo identificar um cruzamento movimentado, valores em etiquetas, entre outras funções de reconhecimento, fazendo com que deficientes visuais tenham uma maior acessibilidade em locais que não estão adequados para eles.

Outro ótimo exemplo de acessibilidade com IoT é o aplicativo *CrossWalk*, ele é incorporado com sensores nos semáforos, se conecta a um aplicativo instalado no *smartphone* do deficiente visual. Além de reconhecer quando o indivíduo está se aproximando de um cruzamento e ajusta o tempo do sinal para que a pessoa tenha mais tempo para atravessar a rua com mais segurança.

Ademais as aplicações para PCDVs (Pessoa Com Deficiência Visual), também há outras diversas aplicações que visam melhorar a vida de pessoas com outros tipos de deficiência. Este é o caso da “*Philips HUE light Bulb*”, uma lâmpada inteligente que pode ser usada para definir lembretes com luzes, ajudando pessoas com deficiências cognitivas.

A lâmpada pode ser programada para brilhar em cores diferentes quando uma campainha tocar, acender uma luz vermelha quando um alarme tocar, entre outras coisas. Algumas situações outras aplicações podem parecer extremamente simples

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.	Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.
--	---

como acender ou apagar uma lâmpada, mas que podem melhorar a vida de uma pessoa deficiente.

Portanto, o controle pode ser realizado pelo próprio aplicativo da Philips, que pode ser utilizado para trazer mais opções de acessibilidade, como a utilização de Smart Plugs (tomadas inteligentes) para ligar ou desligar aparelhos conectados a tomadas com comandos via Alexa, sem que o usuário tenha que se locomover até o aparelho ou encontrar a tomada para conectar o cabo do aparelho que pretende usar.

2.5 BENEFÍCIOS NO USO DA TECNOLOGIA E A IOT PARA LIDAR COM DEBILITAÇÕES VISUAIS

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019) afirmou em seu recente relatório que pelo menos 2,2 bilhões de pessoas em todo o mundo sofrem de deficiência visual de perto e de longe. Os efeitos adversos da deficiência visual na vida das pessoas são múltiplos. Crianças com deficiência visual precoce tendem a apresentar atraso no desenvolvimento motor, de linguagem, emocional, social e cognitivo e podem ter dificuldades em alcançar o desempenho acadêmico. Os adultos são mais propensos a desenvolverem ansiedade e depressão, e mais propensos ao isolamento social.

Demonstrando que o desenvolvimento de equipamentos e dispositivos irão auxiliar pessoas com todos os tipos de deficiências relacionadas à visão. A WHO (World Health Organization) diz que o custo anual global estimado da perda de produtividade associada à miopia não corrigida e deficiência visual presbiopia é de US\$ 244 bilhões e US\$ 25,4 bilhões, respectivamente (WHO, 2022).

Graças a tecnologia, diversas ferramentas foram desenvolvidas para ajudar as pessoas com deficiências visuais, tais como a *WeWalk*, um dispositivo inteligente, que acoplado na bengala disponibiliza para a pessoa com deficiência visual, um sensor que identifica obstáculos em todas as direções, que tem integração com *Google Maps* e conta com um sistema de som para alertar o usuário do caminho que

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.

Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.

deve seguir, com um sistema de vibração para indicar quando algo está em sua frente e diversos avisos sonoros para indicar obstáculos (WEWALK, 2023).

Com o aumento na disponibilidade de aparelhos inteligentes para se utilizar em casa, mais opções de acessibilidade ficam disponíveis para pessoas com dificuldades visuais, um bom exemplo seria os aparelhos que contam com sistema *Alexa*, que facilita o dia a dia das pessoas com essas dificuldades, auxiliando a fazer ligações, interagir com a TV, indicar se há algum movimento incomum em alguma parte da casa por meio de sensores. Sendo possível também ligar ou desligar as luzes caso estejam com dificuldades para achar o interruptor e até mesmo permite que seus familiares e pessoas próximas entre em contato utilizando uma função chamada *Drop In*, que utiliza o sistema de som da *Alexa* para que seja feita uma espécie de ligação de emergência, em situações que a pessoa esteja incapacitada de realizar uma ligação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a leitura de diversos artigos, com as considerações propostas sobre a deficiência visual, foi realizado uma comparação das ferramentas que melhoram a qualidade de vida representada na tabela 01.

Tabela 1 – Dispositivos de deficiência visual.

Dispositivo	Descrição	Investimento
Alexa	Aparelho inteligente que auxilia nas atividades.	US\$ 100
<i>CrossWalk</i>	Aplicativo inteligente que se conecta com semáforo.	Gratuito
<i>Drop in</i>	Função da Alexa que ajuda a acender a lâmpada.	Gratuito
Brillant BI 40X	Leitor de tela em braile que substitui o papel.	US\$ 3.695,00
Smart Lamp - Smart Plug	Lâmpada inteligente emparelhado com a Alexa , com comando de voz .	US\$50,00

Fonte: Autores (2022).

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.
--

Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.

Nota-se que o dispositivo Alexa, CrossWalk, Drop in e Smart Lamp - Smart Plug são de baixo custo e têm maior integração com as atividades dos deficientes.

Para portadores de mobilidade reduzida, os equipamentos mais utilizados e seu custo estão discriminados na tabela 2.

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.

Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.

Tabela 2 –Dispositivos de para deficientes com mobilidade reduzida.

Dispositivo	Descrição	Investimento
<i>Colibri</i>	Óculos com sensor, com pequenos movimentos da cabeça faz o movimento do mouse.	US\$ 606
<i>Wewalk</i>	Bengala que contribui com a identificação de obstáculos.	US\$ 599.
<i>Roomba</i>	Os aspiradores de pó automático que auxilia nas atividades domésticas.	US\$300

Fonte: Autores (2022).

Alguns dos equipamentos podem beneficiar ambos, tanto deficientes físicos quanto pessoas com mobilidade reduzida. Tais dispositivos encontram-se listados na tabela 3.

Tabela 3 –Dispositivos de deficiência física em geral.

Dispositivo	Descrição	Investimento
<i>Smart Parking</i>	Estacionamento inteligente, auxilia a encontrar vagas pela cidade.	U\$3000,00
<i>Seeing AI</i>	Aplicativo que auxilia nas atividades cotidianas com a câmera do aparelho móvel ativo.	gratuito
<i>Smart Summon</i>	Carro semiautônomo com reconhecimento de semáforo	U\$15000,00

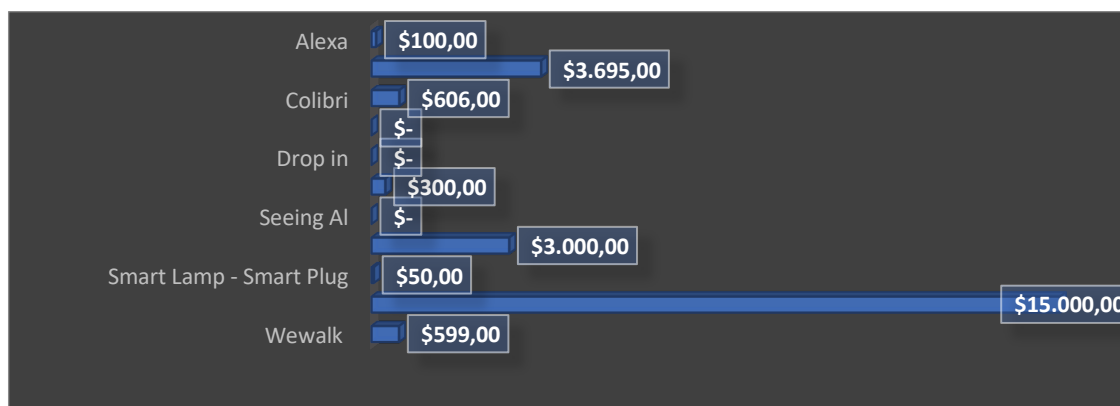
Fonte: Autores (2022).

Em conformidade com os dados relacionados aos mecanismos, foi aplicado no gráfico 1 para análise de custo das ferramentas apresentadas.

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.

Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.

Gráfico 1. Preço das Ferramenta.

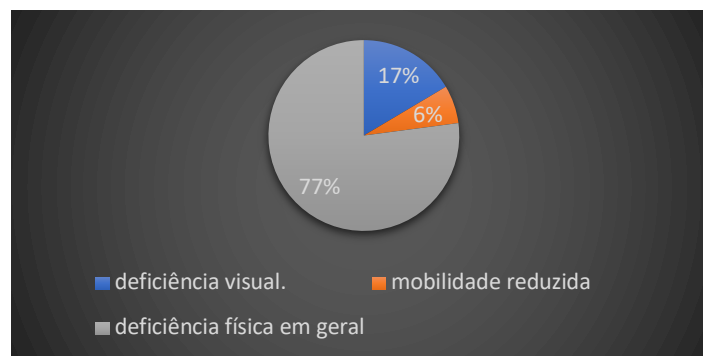


Fonte: Autores (2022).

De acordo com o gráfico 1, é notável o aplicativo *Seeing AI* para deficientes físicos em geral e o *Drop in* para deficientes visuais são ferramentas com menores valores. Em segundo *Smart Lamp - Smart Plug* e em terceiro a *Alexa* para deficientes visuais. Em quarto a ferramenta *Colibri*, em quinto o *Wewlak* para deficientes físicos. Essas ferramentas contextualizadas têm o custo menor que \$1000, como apresentados acima.

Destaque-se duas ferramentas com alto custo sendo elas *Brail ant BI 40X Braille display* para deficiente visual e *Smart Parking* para deficiente em geral. Em resultados de todas as informações pertinente ao tema, representado no gráfico 2.

Gráfico 2. Relação de ferramentas para cada deficiência baseada no custo.



Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.	Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.
--	---

Fonte: Autores (2022).

O gráfico 2, abordada a relação de custo de cada ferramenta caracterizada com o seu devido departamento. É perceptível que os dispositivos de deficiência mobilidade reduzida apresentados neste trabalho têm valores menores em relação ao demais com 5%. Logo após, é a deficiência visual com 16%, por último a deficiência física em geral com 79% retrata ter os dispositivos com alto custo em relação aos restantes.

CONCLUSÃO

O estudo realizado na presente pesquisa possibilitou o entendimento de como a Internet das Coisas aumenta as oportunidades de inclusão para pessoas portadoras de deficiência física, pois facilita tarefas cotidianas simples, como atravessar a rua com maior segurança. Além disso, promove maior acesso a tecnologias, introduzindo interfaces de navegação mais acessíveis em diversas plataformas.

A área está em constante crescimento, no entanto os custos ainda são elevados para uma parte expressiva da população, reduzindo a possibilidade de acesso desse público para esse tipo de tecnologia.

Existe um esforço por parte de empresas e governos para tornar a Internet das Coisas mais acessível financeiramente, mas é um caminho longo a ser percorrido até que tais dispositivos estejam ao alcance de toda população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDOU, Kelly Richman. **Blind Engineer Invents a Smart Cane That Guides Using Google Maps and Sensors**. [S. l.], 6 set. 2019. Disponível em: <https://mymodernmet.com/wewalk-smart-cane/>. Acesso em: 15 maio 2023.

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.	Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.
--	---

AMARAL, Paulo. **Quanto custa o melhor carro autônomo da Tesla?**. [S. l.], 22 set. 2021. Disponível em: <https://canaltech.com.br/veiculos-autonomos/melhor-carro-autonomo-tesla-quanto-custa-196408> . Acesso em: 14 set. 2022.

América Latina. São Paulo: Cadernos Nic.br, 2020. 166 p. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/20200521062327/estudos-setoriais-acessibilidade-e-tecnologias.pdf>. Acesso em: 10 maio 2023.

CAURN; AME-SP. **Norma NBR 9050 é revisada pela ABNT e disponibilizada na internet**. Disponível em: <https://www.caurn.gov.br/?p=7996#:~:text=Acaba%20de%20ser%20revisada%20e,anos%20em%20processo%20de%20revis%C3%A3o>. Acesso em: 16 maio 2022. Rio grande do Norte, 2020.

CAUSC. **Confira a nova NBR 9050/2020 da ANBT que trata sobre Acessibilidade**. Disponível em: https://www.causc.gov.br/post/normaabnt_acessibilidade/#:~:text=Foi%20publicada%20no%20dia%203,e%20de%20edifica%C3%A7%C3%B5es%20C3%A0s%20c%20ndi%C3%A7%C3%B5es. Santa Catarina, 2020. Acesso em: 16 maio 2022.

CLOSING THE GAP. **Colibri (Hummingbird) – Control your cell phone and computer with your head**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.closingthegap.com/colibri-hummingbird-control-your-cell-phone-and-computer-with-your-head/>. Acesso em: 19 jun. 2022.

COUTINHO, Pedro Nelson de Miranda. A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E O PLENO EXERCÍCIO DA CIDADANIA. **Revista ESMAT**, [S. l.], ano 2022, v. 14, n. 24, p. 15–26, 14 dez. 2022. Disponível em: http://esmat.tjto.jus.br/publicacoes/index.php/revista_esmat/article/view/270098.14.24-1. Acesso em: 16 maio 2023.

HUMANWARE. **Brailiant BI 40X braille display**. [S.D]. Disponível em: <https://store.humanware.com/hus/brailiant-bi-40x-braille-display.html>. Acesso em 17 maio 2023.

ISO 9241-171. **Ergonomics of human-system interaction — Part 171: Guidance on software accessibility**. [S. l.], 2008. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-171:ed-1:v1:en:en>. Acesso em: 10 maio 2023.

LOPES, Daniel; LEITE, Vittorio. **Cidade Inteligente**. [S. l.]: Enap, 2021. 23 p. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/7001/1/2021.05.14%20->

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.	Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.
--	---

%20Cidades%20inteligentes%20-
%20conceitos%20e%20aplica%C3%A7%C3%B5es%20-%20rev.%2005-22.pdf.
Acesso em: 17 maio 2023.

LOPES, Ryan e col. **SOLUÇÕES PARA ACESSIBILIDADE USANDO A PERSPECTIVA E INTERNET DAS COISAS (IOT)**. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/9jice/paper/viewFile/9401/4086>. Tocantins, Araguaína, 2018. Acesso em: 28 maio 2022.

NEGRÃO, Davidson Nilson Mendes; SÁ, Rafaela Oliveira da Silva. **Tecnologia assistiva: a tecnologia a favor da acessibilidade e inclusão**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://www.each.usp.br/petsi/jornal/?p=2844>. Acesso em: 17 maio 2023.

NIC.BR. Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. **ACESSIBILIDADE E TECNOLOGIAS: um panorama sobre acesso e uso de Tecnologias de Informação e Comunicação por pessoas com deficiência no Brasil e na América Latina**. Disponível em: <https://www.nic.br/publicacao/acesibilidade-e-tecnologias-um-panorama-sobre-acesso-e-uso-de-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-por-pessoas-com-deficiencia-no-brasil-e-na-america-latina/>. São Paulo, 2020. Acesso em: 10/05/2023

OMS. OPAS. **Organização Mundial da Saúde lança primeiro relatório mundial sobre visão**. [S. l.], 19 out. 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/8-10-2019-organizacao-mundial-da-saude-lanca-primeiro-relatorio-mundial-sobre-visao>. Acesso em: 15 maio 2023.

REIS, Rosana Santana dos. **ROTAS ACESSÍVEIS EM SÍTIOS CULTURAIS DE INTERESSE TURÍSTICO NO BRASIL E NA ITÁLIA: normas, diretrizes e... projetos**. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/34914> 447 p. Tese (Doutor em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021.. Acesso em: 16 maio 2022.

ROBOT. AWS. **A época mais agitada do ano não é problema para a iRobot e para o AWS IoT**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/solutions/case-studies/irobot-iot/>. Acesso em: 15 maio 2023.

SANTOS, MARCELLA TRIANI DARIO. **ACESSO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO: Avanços e Desafios**. 2018. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel) - UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA, CURITIBA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/7968/2/ACESSO%20D>

Como a internet das coisas pode ajudar pessoas com deficiências físicas.	Danilo J. Souza; Rafael M. Souza; Rebecca C. Furlan; Renato M. de Freitas; Mariângela F. F. Molina.
--	---

E%20PESSOAS%20COM%20DEFICI%3%8ANCIA%20NO%20MERCADO%20D E%20TRABALHO%20BRASILEIRO%20Avan%3%A7os%20e%20Desafios.pdf. Acesso em: 17 maio 2023.

STORE. **Brilliant BI 40X braille display**. [S. l.], 2005 - 2022. Disponível em: <https://store.humanware.com/hau/brilliant-bi-40x-braille-display.html>. Acesso em: 19 jun. 2022.

SULOCKI, Victoria Amalia. **Inteligência Artificial e Direito Penal: A Seletividade na Era Digital**. 2022. 68 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Direito) - Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/60599/60599.PDF>. Acesso em: 15 maio 2023.

TRONCA, Bruna. **TURISMO, HOSPITALIDADE URBANA E ACESSIBILIDADE: ESTUDO APLICADO AOS MUSEUS MUNICIPAIS DE CAXIAS DO SUL - RS**. 2019. 158 p. Dissertação de Mestrado (Mestre em Turismo e Hospitalidade) - UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL, CAXIAS DO SUL, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/4787/Dissertacao%20Bruna%20Tronca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 maio 2023.

WEWALK. Smart Cane. **The Perfect Pairing for Ultimate Visually Impaired Mobility**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://wewalk.io/en/product/>. Acesso em: 15 maio 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, **Blindness and vision impairment**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>. 2022. Acesso em 10 junho 2022.

VIEIRA , ALESSANDRO DIOGO. **AMBIENTES INTELIGENTES: O IMPACTO DO USO DA TECNOLOGIA DE ASSISTENTE DE VOZ EM PESSOAS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA OU VISUAL**. 2021. 136 p. Dissertação (Mestre em Engenharia Biomédica) - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, CURITIBA, 2021. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/27822/1/ambientesinteligentesassistentevoz.pdf>. Acesso em: 17 maio 2023.

VOACOLIBRI. **Mouse de Cabeça para PCD**. [S.D]. Disponível em: <https://voacolibri.com.br/>. Acesso em: 17 maio 2023.