Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.14, 2023
ISSN 2178-6925

A INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NA VIDA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA

THE INFLUENCE OF ASSISTIVE TECHNOLOGY ON THE LIVES OF PEOPLE WITH PHYSICAL DISABILITIES

Mykael dos Santos Andrade
Cursando Ciências da Computação,
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Brasil,
E-mail: mykael.andrade@unemat.br

Resumo

Este artigo aborda a influência da tecnologia assistiva na vida de pessoas com deficiência física. A tecnologia evoluiu exponencialmente nos últimos anos em várias áreas, dentre elas a saúde. A tecnologia assistiva, tem como proposta melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência física, facilitando e possibilitando a realização de atividades, proporcionando autonomia e independência, gerando efeitos positivos tanto individuais quanto sociais. As aplicações da tecnologia assistiva engloba atividades da vida diária, na educação, trabalho e lazer, que implicam diferentes relações com a qualidade de vida. A tecnologia assistiva visa melhorar a funcionalidade de pessoas com deficiência. O termo funcionalidade deve ser entendido num sentido maior do que habilidade em realizar tarefas de interesse. A tecnologia assistiva possui categorias, sendo elas: Auxílios para a vida diária, Comunicação aumentativa e alternativa, Recursos de acessibilidade ao computador, Sistemas de controle de ambiente, Projetos arquitetônicos para acessibilidade, Órteses e próteses, Adequação Postural, Auxílios de mobilidade, Auxílios para cegos ou com visão subnormal, Auxílios para surdos ou com déficit auditivo e Adaptações em veículos.

Palavras-chave: Tecnologia. Tecnologia assistiva. Saúde. Vida. Educação. Deficiência física.

Abstract

This article addresses the influence of assistive technology on the lives of people with physical disabilities. Technology has evolved exponentially in recent years in several areas, including health. Assistive technology aims to improve the quality of life of people with physical disabilities, facilitating and enabling the performance of activities, providing autonomy and independence, generating positive effects both individual and social. The applications of assistive technology encompass activities of daily living, in education, work and leisure, which imply different relationships with quality of life. Assistive technology aims to improve the functionality of people with disabilities. The term functionality should be understood in a greater sense than ability to perform tasks of interest. Assistive technology has categories, which are: Aids for daily living, Augmentative and alternative communication, Computer accessibility resources, Environmental control systems, Architectural projects for accessibility, Orthoses and prostheses, Postural adequacy, Mobility aids, Aids for the blind or with low vision, Aids for the deaf or hearing impaired and Adaptations in vehicles.

Keywords: Technology. Assistive technology. Health. Life. Education. Physical disability.

1. Introdução

A Tecnologia Assistiva é o resultado da aplicação de avanços tecnológicos em um campo estabelecido, que envolve pesquisa, fabricação, uso de dispositivos, recursos para aprimorar os recursos funcionais desativados. A aplicação da tecnologia assistiva abrange todas as sequências do desempenho humano, desde as tarefas básicas de autocuidado até o desempenho em atividades profissionais.

A tecnologia assistiva tem como proposta melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência física, facilitando e possibilitando a realização de atividades, proporcionando autonomia e independência, gerando efeitos positivos individuais e sociais. As aplicações da tecnologia assistiva engloba atividades da vida diária, na educação, trabalho e lazer, que implicam diferentes relações com a qualidade de vida.

A tecnologia assistiva pode variar de uma simples bengala a um complexo

sistema computadorizado. Nela estão incluídos brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente.

2. Tecnologia Assistiva

A tecnologia avançou em várias áreas, inclusive na saúde. No entanto, é necessário relatar sobre a tecnologia assistiva, que tem como proposta melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência física, facilitando e possibilitando a realização de atividades, proporcionando autonomia e independência, gerando efeitos positivos individuais e sociais.

As aplicações da tecnologia assistiva engloba atividades da vida diária, na educação, trabalho e lazer, que implicam diferentes relações com a qualidade de vida.

> A tecnologia assistiva apresenta produtos, recursos, métodos, estratégias, práticas e serviços que promovem a funcionalidade de pessoas com deficiência, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. Seu desenvolvimento e disponibilização podem ser considerados uma tentativa de neutralizar as barreiras causadas pela deficiência (FERREIRA, 2017, p. 1).

2.1. Auxílios da tecnologia assistiva no dia a dia

Materiais e produtos que facilitam a execução autônoma e independente de tarefas, atividades de vida diária ou promoção de cuidados em pessoas com deficiência física, durante as atividades como: comer, cozinhar, vestir, tomar banho e atender às necessidades pessoais. Como por exemplo na alimentação: fixador do talher à mão (Figura 1), anteparo de alimentos no prato, (Figura 1), cortador de fatias de pão (Figura 1), no vestuário: abotoadura (Figura 2), argola para zíper (Figura 2), cadarço mola (Figura 2), e nos materiais escolares: aranha mola para fixação da caneta (Figura 3), pulseira de imã estabilizadora da mão (Figura 3) e plano inclinado (Figura 3). Esta categoria também inclui promoção independente dos deficientes visuais nas seguintes tarefas: Consulta relógio, no uso de uma calculadora, verificar

sua temperatura, certifique-se de que as luzes estão acesas ou desligar, cozinhar, identificar cores e roupas, verificar a pressão arterial, identificar e fazer telefonemas e escrever cartas (BERSCH, 2017).

Figura 1 - Alimentação (fixador do talher à mão, anteparo de alimentos no prato e cortador de fatias de pão)



Fonte: Bersch, 2017.

Figura 2 - Vestuário (abotoadura, argola para zíper e cadarço mola)



Fonte: Bersch, 2017.

Figura 3 - Materiais escolares (aranha mola para fixação da caneta, pulseira de imã estabilizadora da mão e plano inclinado)



Fonte: Bersch, 2017.

> Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis (RADABAUGH, 1993, p. 4).

3. Tecnologia Assistiva na vida de Stephen Hawking

O renomado físico Stephen Hawking, conhecido por sua mente brilhante e grandes contribuições científicas, aos 21 anos de idade foi diagnosticado com Esclerose Lateral Amiotrófica, a doença paralisa progressivamente as funções motoras, mas não afeta as atividades cerebrais da pessoa. Por isto ele não conseguia se mover, escrever e andar, mas, como se não bastasse, a doença

também afeta a fala (SILVA, 2021).

Quando Hawking enfrentou uma grave pneumonia em 1985 e foi submetido a uma traqueostomia, o procedimento acabou por danificar irreversivelmente as suas cordas vocais, o que levou ao uso da comunicação complementar e alternativa. A tecnologia assistiva foi vital para a vida de Stephen Hawking, que o permitiu escrever artigos e livros, e, certamente, falar com sua família e amigos (SILVA, 2021).

No ano de 1989, para se comunicar, Hawking utilizou um menu controlado pelo Apple II que rodava um programa chamado Equaliser, com isso, podia clicar nas palavras através do uso de um joystick, que depois eram enviadas para o sintetizador Speech Plus. (RAPHAEL, 2018). Para uma melhor compreensão, a Figura 4, mostra o uso do joystick em 1989.

Figura 4 - Uso do joystick



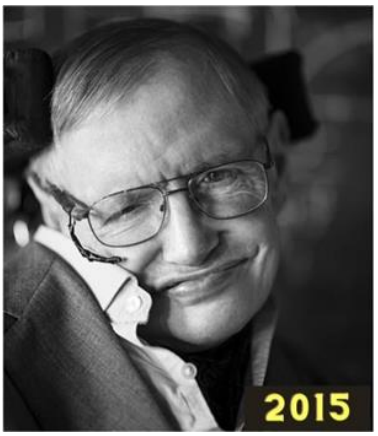
Fonte: Silva, 2021.

Quando a saúde de Hawking piorou, ele conseguia se comunicar com uma ou duas palavras por minuto, devido a isso, perdeu os movimentos do polegar, então passou a usar os movimentos da bochecha para se comunicar. Foi quando Hawking começou a usar o programa EZKeys, que trazia um teclado virtual e um algoritmo de previsão de palavras (RAPHAEL, 2018).

No ano de 2014, em parceria com a Intel, resultou no sistema Assistive Context-Aware Toolkit(ACAT). O sistema usava um sensor infravermelho nos óculos de Hawking para detectar movimentos da bochecha e, com isso, ativar uma série de sugestões de palavras e frases. A Intel, junto com a startup britânica SwiftKey, conseguiu reduzir o número de caracteres que Hawking tinha que selecionar antes

de uma palavra ser sugerida, o que acelerou em dez vezes a execução de tarefas simples (RAPHAEL, 2018). Para uma melhor compreensão, a Figura 5, mostra o acionamento manual do sistema em 2005.

Figura 5 - Acionamento manual do sistema em 2005



Fonte: Silva, 2021.

4. Assistive Context-Aware Toolkit (ACAT)

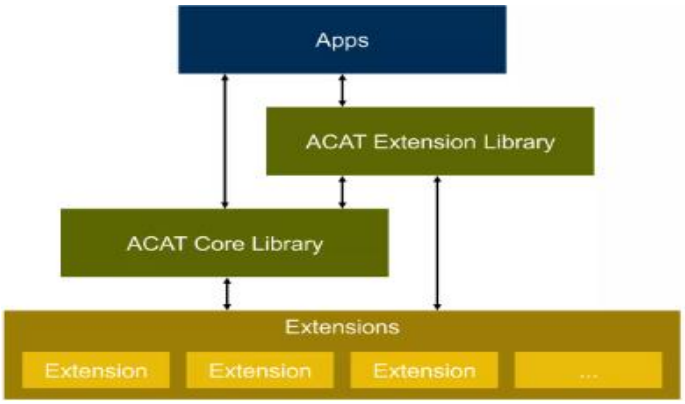
O Assistive Context-Aware Toolkit (ACAT) é uma plataforma de código aberto desenvolvida no Intel Labs para permitir que pessoas com doenças nos neurônios motores e outras deficiências tenham acesso total aos recursos e aplicativos de seus computadores por meio de interfaces muito restritas e adequadas à sua condição. Mais especificamente, o ACAT permite que os usuários se comuniquem facilmente com outras pessoas por meio de simulação de teclado, previsão de palavras e síntese de fala. Os usuários podem realizar diversas tarefas, como edição, gerenciamento de documentos, navegação na Web e acesso a e-mails (DOWER, 2019).

ACAT foi originalmente desenvolvido por pesquisadores do Intel Labs para o professor Stephen Hawking, por meio de um processo de design muito iterativo ao longo de três anos. O Professor Hawking foi fundamental para o processo de design e foi um contribuidor chave para a concepção e validação do projeto. Depois que a Intel implantou o sistema para o Professor Hawking, voltamos nossa atenção para a comunidade em geral e continuamos a tornar o ACAT mais configurável para suportar um conjunto maior de usuários com diferentes condições (DOWER, 2019).

O objetivo é que, ao abrir o código desta plataforma configurável, os desenvolvedores continuem a expandir este sistema adicionando novas interfaces de usuário, novas modalidades de detecção, previsão de palavras e muitos outros recursos. O ACAT foi projetado para ser executado em máquinas Microsoft Windows* e pode fazer interface com diferentes entradas de sensores, como interruptores infravermelhos, câmera, botões e muito mais (DOWER, 2019).

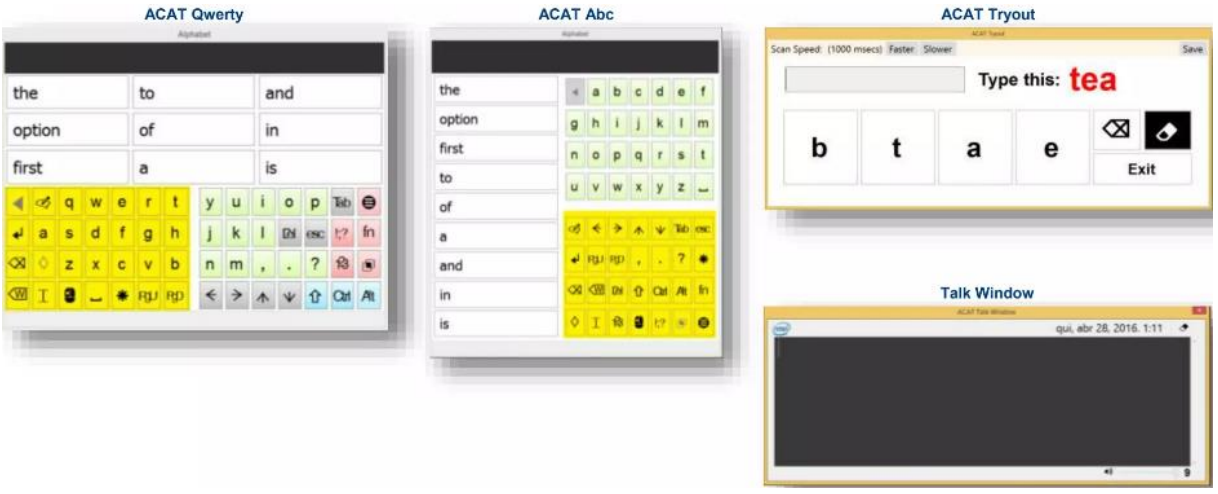
O software ACAT é escrito na linguagem C# usando Microsoft Visual Studio 2015 e .NET 4.5 e é executado no Microsoft Windows 7 ou posterior. A funcionalidade de previsão de palavras é alimentada pelo Presage , um mecanismo inteligente de previsão de texto criado por Matteo Vescovi. A Figura 6, mostra a arquitetura do ACAT, e a Figura 7, mostra os aplicativos que compõem o ACAT.

Figura 6 - Arquitetura



Fonte: Pedroso, 2016.

Figura 7 - Apps



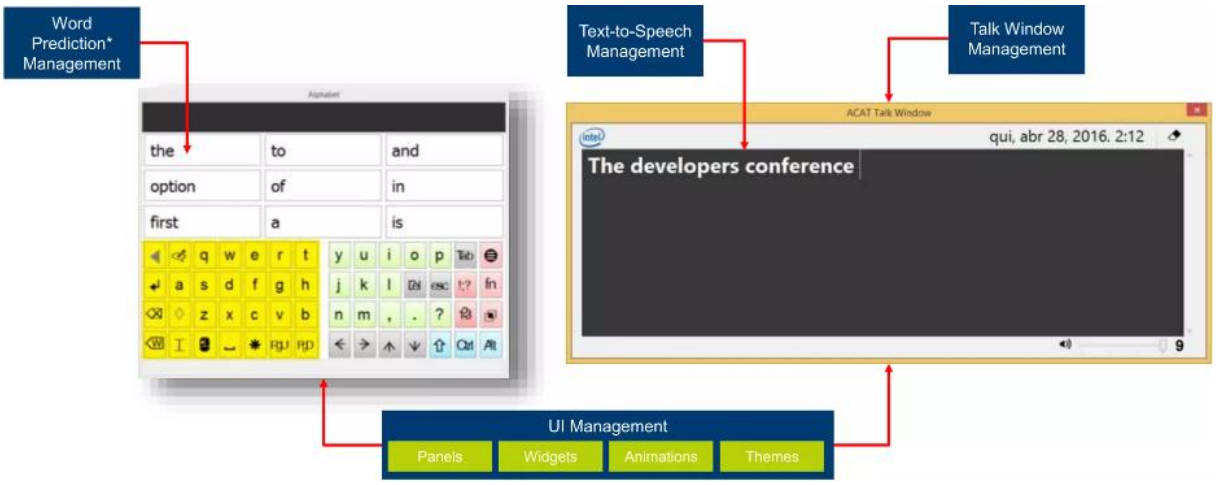
Fonte: Pedroso, 2016.

4.1. Presage

Presage (anteriormente conhecido como Soothsayer) gera previsões modelando a linguagem natural como uma combinação de fontes de informação redundantes. O Presage calcula probabilidades para palavras com maior probabilidade de serem inseridas em seguida, mesclando previsões geradas por diferentes algoritmos preditivos. A arquitetura modular e extensível do Presage permite que seu modelo de linguagem seja estendido e personalizado para utilizar algoritmos preditivos estatísticos, sintáticos e semânticos (VESCOVI, 2018).

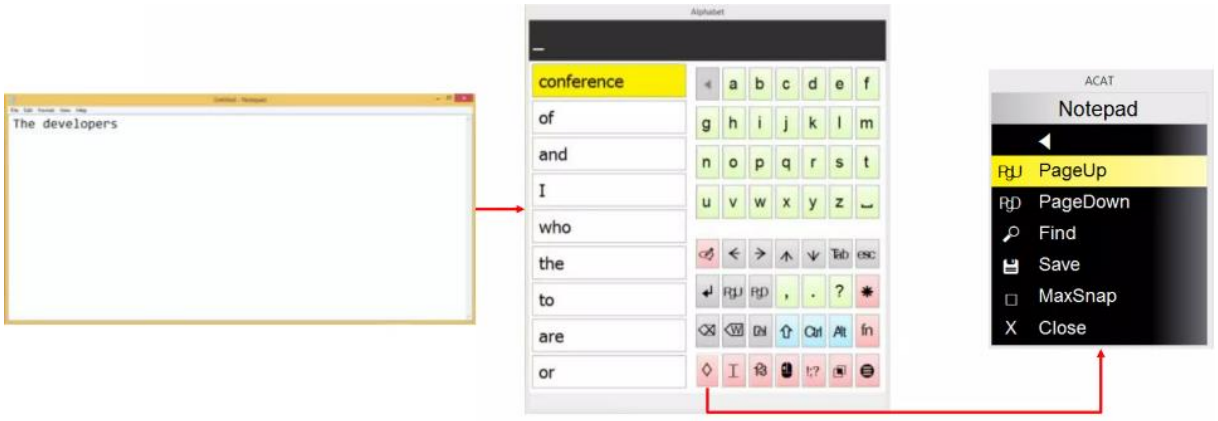
Um sistema preditivo de entrada de texto tenta melhorar a facilidade e a velocidade da entrada de texto, prevendo palavras. A previsão de palavras consiste em calcular quais tokens de palavras ou conclusões de palavras têm maior probabilidade de serem inseridos em seguida. O sistema analisa o texto já inserido e combina a informação assim extraída com outras fontes de informação para calcular o conjunto de tokens mais prováveis (VESCOVI, 2018). A Figura 8, mostra os componentes do ACAT. A Figura 9, mostra o agente do ACAT, e a Figura 10, mostra os atuadores do ACAT.

Figura 8 - ACAT Core Library (Componentes)



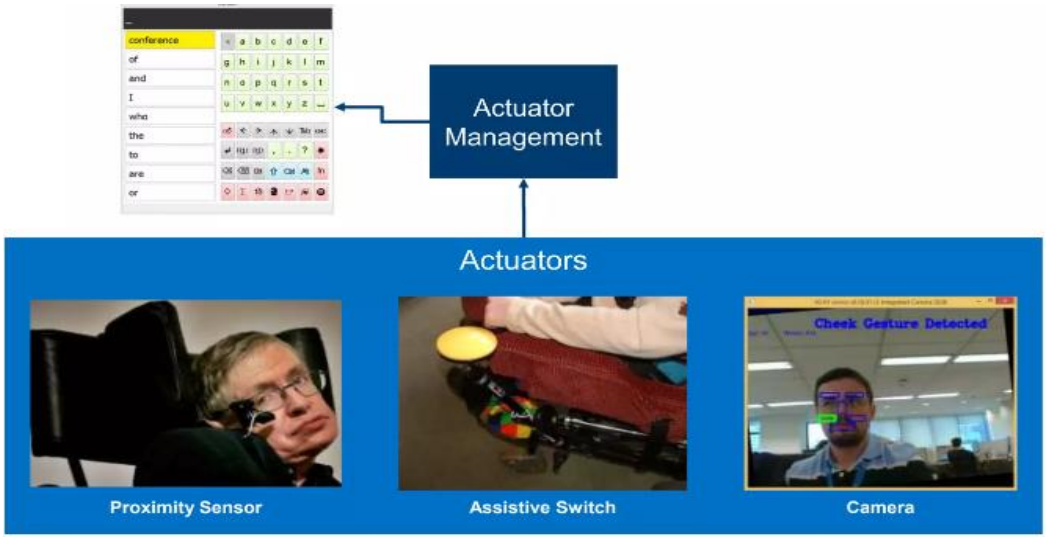
Fonte: Pedroso, 2016.

Figura 9 - ACAT Core Library (Agentes)



Fonte: Pedroso, 2016.

Figura 10 - ACAT Core Library (Atuadores)



Fonte: Pedroso, 2016.

5. Neuralink: Avanços da interface Cérebro-Máquina

A Neuralink é uma empresa fundada pelo empreendedor bilionário Elon Musk, conhecido pelas suas inovações tecnológicas revolucionárias, como a Tesla e a SpaceX. A proposta por trás da Neuralink é desenvolver uma interface cérebro-computador (ICC) capaz de conectar diretamente o cérebro humano a computadores e dispositivos, abrindo um novo mundo de possibilidades para pessoas com deficiência física (SCHWALLER, 2023).

A importância desse projeto na vida das pessoas com deficiência física é imensurável. Muitas pessoas com lesões medulares ou doenças neuromusculares

que afetam a mobilidade e a comunicação encontram-se limitadas pelas restrições do corpo. A Neuralink tem como objetivo superar essas limitações, desenvolvendo um sistema que permita que essas pessoas restaurem ou aprimorem suas habilidades motoras e de comunicação, utilizando apenas o poder do pensamento (NEURALINK, 2023).

A ICC proposta pela Neuralink consiste em um conjunto de eletrodos implantados no cérebro por meio de uma robótica altamente precisa. Esses eletrodos são capazes de ler sinais neurais e transmiti-los para dispositivos externos, como computadores, próteses ou outros aparelhos, possibilitando o controle por meio do pensamento (MULLIN, 2023).

> O chip – oficialmente considerado um Interface Cérebro-Computador (ICC) – é uma pequena sonda contendo mais de 3.000 eletrodos ligados a fios flexíveis mais finos que um fio de cabelo humano (SCHWALLER, 2023).

Para uma melhor compreensão, a Figura 11, mostra a arquitetura do Chip.

Figura 11 - Chip



Fonte: Neuralink, 2023.

Um dos principais benefícios desse tipo de tecnologia é devolver a independência e autonomia a pessoas com deficiência física, permitindo que elas controlem próteses ou dispositivos assistivos apenas com o poder da mente. Imagine um mundo em que uma pessoa paralisada possa voltar a movimentar

membros artificiais ou utilizar um dispositivo de comunicação apenas por meio dos sinais cerebrais - é isso que a Neuralink busca alcançar (WOLF, 2021).

Além disso, as aplicações potenciais da Neuralink não se limitam apenas às pessoas com deficiência física. Essa tecnologia também poderia ser utilizada para aprimorar habilidades cognitivas, possibilitar a interação direta entre humanos e inteligência artificial e até expandir a capacidade de processamento da mente humana. Elon Musk acredita que a Neuralink pode se tornar essencial para a evolução da humanidade e para evitar um futuro em que as máquinas ultrapassem a inteligência humana (WOLF, 2021).

> A tecnologia foi desenvolvida inicialmente para ajudar pessoas paralisadas por lesões na coluna ou condições como a síndrome do encarceramento – quando um paciente está totalmente consciente, mas não consegue mover nenhuma parte do corpo, exceto os olhos – a se comunicar (SCHWALLER, 2023).

No entanto, é importante destacar que a tecnologia desenvolvida pela Neuralink ainda está em fase experimental e longe de ser disponibilizada em larga escala. Ainda são necessários anos de pesquisa e desenvolvimento para aprimorar a segurança, a eficácia e a acessibilidade dessa interface cerebral.

5.1. Cirurgia

Os fios do implante são tão finos que não podem ser inseridos pela mão humana. O robô cirúrgico foi projetado para inserir esses fios de maneira confiável e eficiente exatamente onde eles precisam estar (NEURALINK, 2023).

Na Figura 12, podemos visualizar o Robô Cirúrgico. A Figura 13 demonstra o Chip implantado no cérebro.

Figura 12 - Robô Cirúrgico



Fonte: Neuralink, 2023.

Figura 13 - Implante



Fonte: Barco, 2020.

5.2. Neuralink como ferramenta de inclusão para pessoas com deficiência física

A Neuralink, empresa fundada por Elon Musk, busca transformar a vida das pessoas com deficiência física por meio da conexão direta entre o cérebro humano e dispositivos externos. Essa interface cérebro-máquina pode proporcionar independência e autonomia, permitindo que indivíduos com limitações motoras controlem próteses ou dispositivos assistivos apenas com o poder do pensamento.

Além disso, a tecnologia da Neuralink tem potencial para revolucionar diversas áreas, como a interação homem-máquina, aprimoramento cognitivo e prevenção da ultrapassagem da inteligência artificial. Embora ainda haja muitos desafios a serem superados, a Neuralink representa um passo promissor na busca pela inclusão das pessoas com deficiência física (ROSA, 2020).

6. Conclusão

Este artigo abordou a importância da tecnologia assistiva na vida de pessoas com deficiência física. Fica evidente que a utilização dessas ferramentas e dispositivos têm um impacto significativo na qualidade de vida e na inclusão social desses indivíduos.

Através da tecnologia assistiva, pessoas com deficiência física podem superar diversas barreiras e desafios que antes limitavam suas atividades diárias. Acesso à informação, mobilidade, independência e comunicação são apenas alguns dos aspectos beneficiados pela utilização dessas tecnologias.

A tecnologia assistiva não se limita apenas a dispositivos de locomoção ou comunicação, mas também engloba softwares, aplicativos e outras soluções digitais que auxiliam na adaptação e no desenvolvimento de habilidades específicas.

Contudo, é importante ressaltar que a disseminação e implementação da tecnologia assistiva ainda enfrenta desafios. A falta de acesso a equipamentos de qualidade, o alto custo dos dispositivos e a falta de conhecimento por parte dos profissionais de saúde são alguns dos obstáculos que precisam ser superados. Além disso, é necessário também que as políticas públicas estejam alinhadas com a promoção e disponibilização dessas tecnologias.

Em suma, a influência da tecnologia assistiva na vida de pessoas com deficiência física é incontestável. Ela proporciona autonomia, independência e igualdade de oportunidades, permitindo que esses indivíduos exerçam sua cidadania plenamente. É fundamental investir em pesquisa, desenvolvimento e na disseminação dessas tecnologias, garantindo que a inclusão e a qualidade de vida sejam uma realidade para todos. Empresas que buscam esses avanços podem abrir portas para oportunidades antes inimagináveis, transformando vidas e promovendo uma sociedade mais inclusiva e equitativa.

7. Referências

ALVES, Bruna. **Por câncer na garganta, Val Kilmer tem traqueostomia; entenda**. São Paulo/SP. 2022. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2022/06/01/o-que-e-a-traqueostomia-que-fez-val-kilmer-perder-a-voz.htm#:~:text=Em%202020%2C%20o%20ator%20Val,tratar%20um%20c%C3%A2ncer%20na%20garganta.>. Acesso em: 15 jun. 2022.

BERSCH, Rita. **Introdução a tecnologia assistiva**. Porto Alegre/RS. 2017. Disponível em: <http://inf.ufes.br/~zegonc/material/Comp_Sociedade/ZEGONC_Tecnologias_Assistivas_Livro_Introducao_TA.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2022.

CAT. **Tecnologia assistiva**. ATA VI. 2007. Disponível em: <https://www.mpes.mp.br/Arquivos/Anexos/385c40f5-66aa-42a6-beef-eb7621350f95.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2022.

FERREIRA, Renata. **Tecnologia assistiva e suas relações com a qualidade de vida de pessoas com deficiência**. São Paulo/SP. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rto/article/view/107567/129256>. Acesso em: 11 maio. 2022.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**. São Paulo/SP. 2001. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2281856/mod_resource/content/1/PPT__Aula-13_Tipos-de-Pesquisa.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2022.

MULLIN, Emily. **Everything We Know About Neuralink's Brain Implant Trial**. [página web]. 2023. Disponível em: <https://www.wired.com/story/everything-we-know-about-neuralinks-brain-implant-trial/>. Acesso em: 29 set. 2023.

Neuralink. **Neuralink**. [página web]. 2023. Disponível em: <https://neuralink.com/#n1>. Acesso em: 18 set. 2023.

PEDROSO, Felipe. **Assistive Context-Aware Toolkit (Portuguese)**. Florianópolis/SC. 2016. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/felipe_pedroso/assistive-contextaware-toolkit-portuguese>. Acesso em: 06 de Jul. 2022.

PRASAD, Sai e DOWER, Robert e BLACKLOCK, Stewart. **ACAT**. [página web]. 2019. Disponível em: <https://github.com/intel/acat>. Acesso em: 09 set. 2023.

RADABAUGH, Mary. **Study on the financing of assistive technology devices of services for individuals with disabilities**. EUA. 1993. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/formacao_acao/1semestre_2015/tecnologia_anexo3.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2022.

RAPHAEL, Pablo. **Saiba como as gigantes da tecnologia deram voz a Stephen Hawking**. São Paulo/SP. 2018. [página web]. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2018/03/14/saiba-como-a-tecnologia-deu-voz-a-stephen-hawking.htm#:~:text=Quando%20come%C3%A7ou%20a%20perder%20os,do%20Firefox%2C%20Notepad%20e%20Skype.>. Acesso em: 15 jun. 2022.

ROSA, Natalie. **Neuralink | O que é e como funciona o projeto que conecta um chip ao cérebro**. [página web]. 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/neuralink-o-que-e-como-funciona-170585/>. Acesso em: 23 set. 2023.

SCHWALLER, Fred. **Neuralink: o que podem fazer os chips cerebrais da empresa de Elon Musk?**. [página web]. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/inovacao/noticia/2023/09/20/neuralink-o-que-podem-fazer-os-chips-cerebrais-da-empresa-de-elon-musk.ghtml>. Acesso em 29 set. 2023.

SILVA, Thaíza. **A voz de Stephen Hawking: Sua trajetória no uso da tecnologia assistiva para comunicação**. Campinas/SP. 2021. Disponível em: <https://www.prp.unicamp.br/inscricao-congresso/resumos/2021P18401A36043O570.pdf>. Acesso em: 01 de jun. 2022.

SILVA, Edna Lúcia da e MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Santa Catarina/SC. 2001. Disponível em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Metodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo/SP. 2000. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/K226698.pdf>. Acesso em 27 jun. 2022.

VESCOVI, Matteo. **Presage**. [página web]. 2018. Disponível em: <https://presage.sourceforge.io/>. Acesso em: 09 set. 2023.

WOLF, **Jörg. Interface cérebro-máquina pode revolucionar a nossa vida**. [página web]. 2021. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/como-a-interface-c%C3%A9rebro-m%C3%A1quina-pode-revolucionar-a-nossa-vida/video-57805293>. Acesso em 29 set. 2023.