

## **Auricheeks: Mouse acessível para alunos com deficiência em membros superiores**

**Petrucio Filho<sup>1</sup>, Bianca Martins<sup>1</sup>, Eduardo Almeida<sup>1</sup>, Juliana Sousa<sup>1</sup>, Ray Texeira<sup>1</sup> Simone Nunes<sup>2</sup>, Marcelo Martins<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Quixadá – CE – Brazil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Belém – PA – Brazil

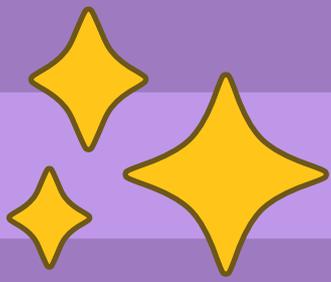
{petrucioneves22, biancadrivedd, eduardoalmeida8246, julichan.sousa, raytexeira3, simonemnunes, martins2016eng}@gmail.com

**Abstract.** *Auricheeks is an innovative device designed to help students with physical disabilities, such as amputees, quadriplegics or those with any motor difficulty, when navigating desktops for school activities. This device combines a head-worn wearable with an embedded system programmed to perform the functions of a mouse, controlled by head and cheek movements. The equipment integrates position and flexibility/pressure sensors, allowing cursor movement and clicks. The data is processed in real time, with movements controlled by a gyroscope, providing greater autonomy and accessibility on educational platforms.*

**key-words:** *Accessibility, Assistive Technology, Education*

**Resumo.** *Auricheeks é uma proposta inovadora de dispositivo destinado a auxiliar alunos com deficiência física, como amputados, tetraplégicos ou aqueles com qualquer dificuldade motora, na navegação em desktops para atividades escolares. Este dispositivo combina um vestível para a cabeça com um sistema embarcado programado para executar as funções de um mouse, controladas pelos movimentos da cabeça e das bochechas. O equipamento integra sensores de posição e flexibilidade/pressão, permitindo a movimentação do cursor e cliques. Os dados são processados em tempo real, com movimentos controlados por um giroscópio, proporcionando maior autonomia e acessibilidade em plataformas educacionais.*

**Palavras-Chave:** *Acessibilidade, Tecnologia Assistiva, Educação*



# Aurich Cheeks

Mouse acessível para alunos com deficiência  
em membros superiores

Petrucio Filho<sup>1</sup>, Ray Texeira<sup>1</sup>, Bianca Martins<sup>1</sup>, Juliana Barreto<sup>1</sup>,  
Eduardo Almeida<sup>1</sup>, Simone Nunes<sup>2</sup>, Marcelo Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará



Auricheeks é uma proposta inovadora de dispositivo destinado a auxiliar alunos com deficiência física, como amputados, tetraplégicos ou aqueles com qualquer dificuldade motora, na navegação em desktops para a realização de atividades escolares que necessitam de computadores. Este dispositivo combina um vestível para a cabeça com um sistema embarcado programado para executar as funções de um mouse, controladas pelos movimentos da cabeça e das bochechas.

## Contexto

Apesar dos benefícios reconhecidos, o acesso à tecnologia assistiva (TA) continua a ser um desafio significativo. Globalmente, estima-se que apenas 1 em cada 10 pessoas que necessitam de TA tenha acesso a ela [1]. Esta limitação é ainda mais pronunciada no contexto educacional, onde a falta de compreensão sobre como os estudantes com deficiências enfrentam o ambiente escolar intensifica seus desafios e impede de reconhecer o papel crucial da tecnologia na superação dessas dificuldades [2].

Para alunos tetraplégicos, que enfrentam limitações motoras tanto nos membros superiores quanto inferiores, a dificuldade em utilizar um computador torna sua educação básica e qualificação profissional particularmente desafiadoras [4]. Desenvolvemos o Auricheeks, um dispositivo auricular com funcionalidades de mouse para facilitar o acesso à tecnologia assistiva para pessoas com deficiência motora. O Auricheeks é uma solução econômica que melhora a navegação em desktops, realizando cliques ao manter o cursor parado por 2 segundos ou através de movimentos das bochechas que ativam um sensor de flexibilidade/pressão.



# Solução

Combinação uma versão adaptada de um dispositivo auricular com sensores de posição e um sensor de flexibilidade/pressão. Ele utiliza esses sensores para capturar os movimentos da cabeça da pessoa usuária, realizando a movimentação do cursor através do sensor de posição e cliques com o sensor de flexibilidade.

Esses dados são processados em tempo real e filtrados pelo algoritmo para suavização de ruídos. Os movimentos laterais, para cima e para baixo, são controlados por um giroscópio.

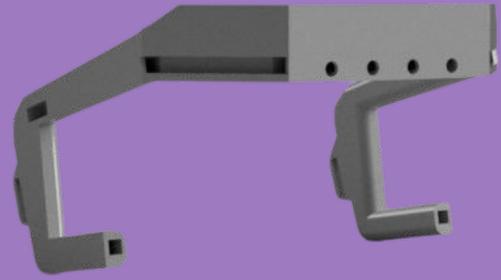


Figura 1 - Protótipo do Auricheeks

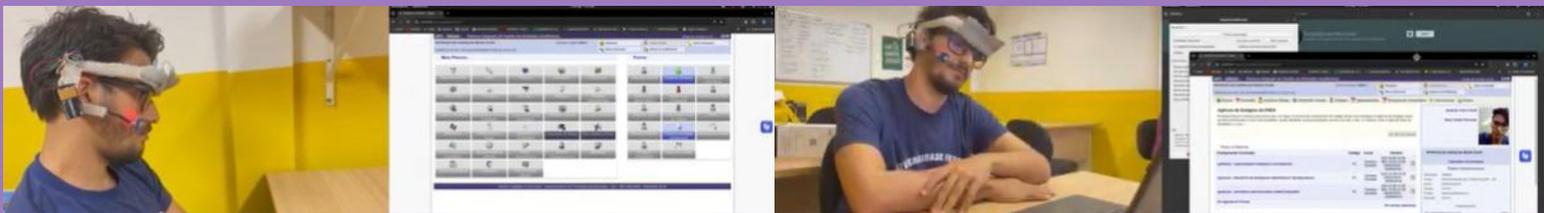


Figura 2 - Dispositivo sendo testado

## Funcionalidades

- Clique Normal: Encoste a bochecha no sensor flex
- Duplo Clique: Encoste a bochecha no sensor flex duas vezes rapidamente.
- Clicar e Arrastar: Encoste a bochecha no sensor, mantenha pressionada, mova a cabeça para arrastar o item, e solte a bochecha para soltá-lo.
- Scroll: Aproximar o cursor da barra de rolagem, encostar a bochecha no sensor para clicar e segurar, mover a cabeça para cima ou para baixo para rolar.

Além dessas funcionalidades, o Auricheeks oferece muitas outras opções para facilitar a interação.

## Resultados

Para explorar as funcionalidades do dispositivo, foram conduzidos experimentos com 6 pessoas sem deficiência, por questões logísticas os usuários finais não conseguiram participar da avaliação. O cenário era de teste de navegação dentro do ambiente educacional SIGAA, na Figura 3 dispõe dos gráficos gerados e já publicados em um artigo<sup>1</sup>.

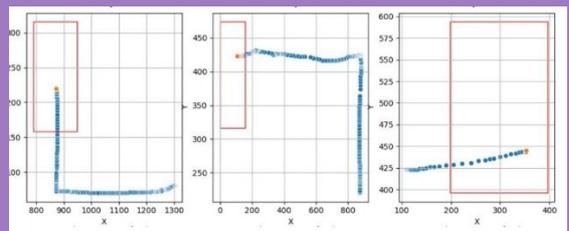


Figura 3 - Dados de avaliação

<sup>1</sup><https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3638067.3638136>

## Aspectos tecnológicos

- Software Embarcado desenvolvido na plataforma Arduino.
- Placa Arduino pro micro
- Linguagem de Programação C++
- Captura de Movimentos pelo giroscópio
- Cliques pelo sensor flex
- Impressão 3D feita com material PLA
- Bluetooth Low Energy para comunicação sem-fio
- Alimentação com 1 pilha de 1,5V com a utilização do módulo Lilypad para amplificar para 5V

## Diferenciais

- Tecnologia Nacional
- Fácil de utilização
- Adaptada para sistemas educacionais como o SIGAA
- Maior Precisão nos Cliques
- Sem fio
- Plug- And- Play

## Impactos

**Sociais:** O dispositivo desenvolvido representa uma tecnologia assistiva destinada a alunos com limitações de movimento, que enfrentam desafios ao navegar em desktops, proporcionando maior autonomia e acessibilidade.

**Tecnológicos :** A aplicação de filtros demonstrou-se fundamental, permitindo a avaliação e o desenvolvimento de uma tecnologia focada em acessibilidade.

Alguns dos resultados podem ser encontrados no artigo<sup>1</sup>.

Este projeto também ganhou o Segundo Lugar no Selo de Inovação da SBC em 2024.

## Considerações finais

Este projeto representa um importante passo para a acessibilidade e inclusão de alunos amputados, tetraplégicos ou com problemas motores em ambientes educacionais, servindo como uma ferramenta de apoio essencial para o acesso à navegação em computadores.

## Referências

- [1] MISHRA, S. et al. Assistive technology needs, access and coverage, and related barriers and facilitators in the WHO European region: a scoping review. In: Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 2022. v. 19, n. 2, p. 474-485. <https://doi.org/10.1080/17483107.2022.2099021>
- [2] AYON, Vanesa; DILLON, Andrew. Assistive technology in education: conceptions of a socio-technical design challenge. In: The International Journal of Information, Diversity, & Inclusion, 2021. v. 5, n. 3, p. 174-184. JSTOR, <https://www.jstor.org/stable/48644451>. Acesso em: 2 de Agosto de 2024.
- [3] INEP. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/publicacoes>. Acesso em: 02 de Agosto de 2024
- [4] DA SILVA, Marcelo Martins et al. Dispositivo vestível para auxiliar alunos tetraplégicos em ambientes escolares. In: Anais do Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, 2019. v. 8, n. 1.
- [5] ASSISTIVE TECHNOLOGY INDUSTRY ASSOCIATION. What is AT?. 2020. Disponível em: <https://www.atia.org/home/at-resources/what-is-at>. Acesso em: 02 de Agosto de 2024.

