



Uma Proposta de Controle Alternativo do Mouse Centrado na Cabeça do Usuário

João Victor da Silva Dias Canavarro

Instituto de Ciências Exatas e Naturais
Faculdade de Computação
Laboratório de Visualização, Interação e Sistemas Inteligentes
Orientador: Prof. Dr. Nelson Cruz Sampaio Neto

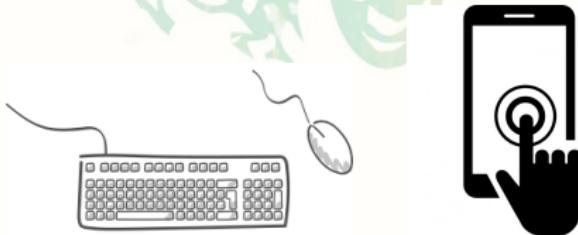
01 de Outubro de 2019

Agenda

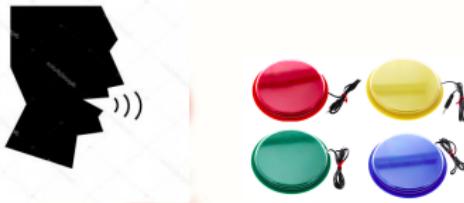
1. Introdução
2. Protótipo
3. Testes e Resultados
4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Introdução

- ▶ Interações convencionais
 - Teclado, *mouse*, *touchscreen*, *joystick*



- ▶ Interações não-convencionais
 - Digitação através da Fala, Acionador Externo



Estatísticas da População com Deficiência

- ▶ Mundialmente: 15% da população ≈ 1 bilhão de pessoas [OMS, 2015]
- ▶ No Brasil: 23,9% dos brasileiros ≈ 46 milhões de pessoas [IBGE, 2010]

Tabela: Perfil da população brasileira com deficiência

Deficiência	Número de Pessoas	Porcentagem
Visual	35.774.392	18,754 %
Motora	13.265.599	6,95 %
Auditiva	9.717.318	5,094 %
Cognitiva	2.611.536	1,369 %

Problemas

- ▶ Interações Convencionais forçam o uso das mãos
- ▶ Falta de acessibilidade para PCD
- ▶ Preço dos dispositivos existentes

Dispositivos Disponíveis - Detector de Pisque



Eye Blink Switch

\$149.95

Control communicators, switch enabled computers or toys with the blink of an eye using this sensor-controlled switch.

Size: 4½" L x 2½" W x 1" H

Weight: ½ lb.

Battery: 9 V

[Shipping](#)

[Warranty](#)

[Returns](#)

qty:

[add to cart](#)

[add to quote](#)



[add to wishlist](#)

Helps with:

Activating Devices

Dispositivos Disponíveis - Detector de Sopro



Sip/Puff Breeze with Headset

Item # 88998

Availability: In stock

[Be the first to review this product](#)

Price \$304.00

This item is eligible for \$4.99 Flat Rate Shipping on orders over \$25

Qty:

Add to Cart ►

[Add to List](#)

[Compare](#)

[Email a Friend](#)

Dispositivos Disponíveis - Mouse Tracker com Giroscópio

► zyteq.com



QUHA ZONO gyroscopicmouse

Quha Zono makes it possible to use a computer in a flexible way, when you cannot use an ordinary mouse. It is an extremely light device, and since it is completely wireless there are many ways to wear it.

Quha Zono works straight out of the box allowing full access to your computer.

Take complete control with wide range of accessories. Quha Zono represents functional Nordic design and is designed and manufactured in Finland.

The Quha Pufo Switch or Sento are optional add-ons for oral/air mouse click/selection. The new Nemo offers a self-operated headband and charging dock. The QUHA represents an innovative selection method. See videos under SUPPORT tab. New NEMO - charging dock and self-operated headband.

Quha

Quha ZONO

\$1715 \$0.00

Purchase /
Quote

Quha ZONO gyroscopic mouse with USB receiver, switch adaptor, USB charging cable, manual, CD with configuration application. ADD YOUR WEARABLE ACCESSORY please.(See price list below)

Delivery included in the pricing.

Proposta do Trabalho

- ▶ Controlador de mouse baseado na cabeça do usuário
 - Método alternativo de clique
 - Multiplataforma
 - Livre: *open-source* e *open-hardware*
 - De baixo custo
 - Com foco em acessibilidade
 - ↪ PCD motora dos membros superiores (MMSS)
 - ↪ Movimento cognitivo e da cabeça preservado

- ▶ Por que utilizar o sopro e movimentação da cabeça do usuário como método de controle?
- ▶ No meio acadêmico:
 - ▶ Dificuldade em encontrar trabalhos que utilizam acionadores como método alternativo de clique e movimentação do mouse
 - ▶ Apenas um trabalho de acionador externo baseado em sopro [B. Aigner, 2016]
 - ▶ Poucos detalhes do desenvolvimento de acionadores externos

Protótipo

- ▶ Dispositivo *Headset*



Figura: Módulo Transmissor sendo utilizado por voluntário

Posição do MPU6050

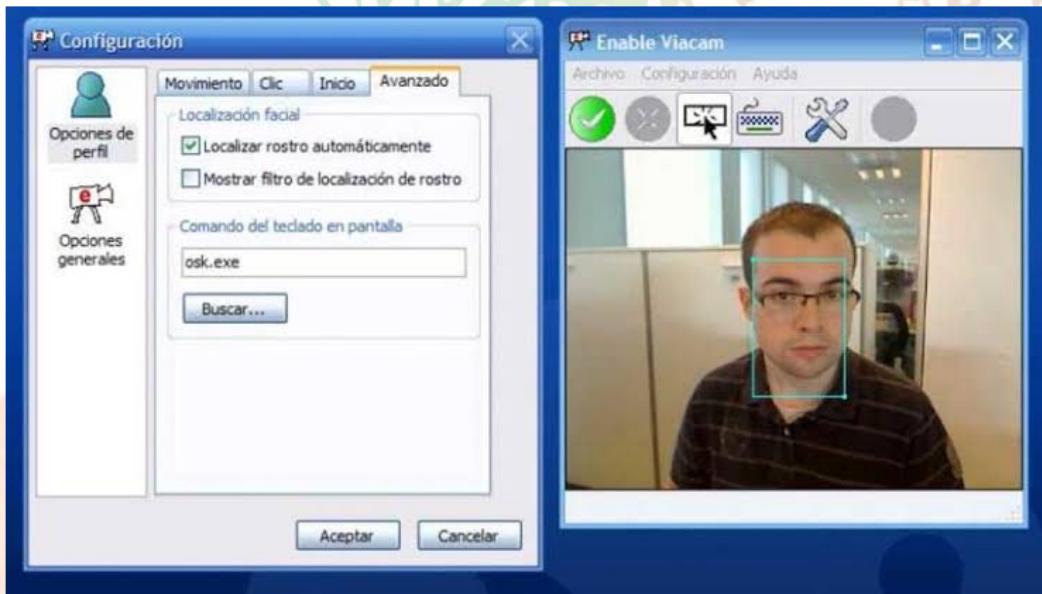


Figura: Circuito do Módulo Transmissor dentro do *headset*

Participantes

- ▶ 20 participantes: Estudantes de graduação ou pós-graduação da UFPA
- ▶ Termo de consentimento

Dwell Time e eViacam



Ambiente de Teste

- ▶ Ambiente bem iluminado
- ▶ Cadeira de frente para um *laptop* equipado com webcam
- ▶ (*Dwell time + Eviacam*) X (Sopro + Giroscópio/Acelerômetro)

Tarefas

- ▶ Testes realizados no website G1
 - Dificuldade na utilização para PCD

The screenshot shows the G1 website homepage. Several areas are highlighted with colored rectangles:

- A1**: A black rectangle covers the "MENU" button and the first item in the sidebar: "editorias".
- A2**: A purple rectangle covers the "regiões" section in the sidebar.
- A3**: A blue rectangle covers the "REGIÕES" section in the main content area.
- A4**: A green rectangle covers the "NORTE" section in the main content area.
- A5**: A red rectangle covers the "PARÁ" section in the main content area.
- A6**: A yellow rectangle covers the "BELÉM E REGIÃO" section in the main content area.

Below the main content area, there is a red banner with white text that reads: "Temer deve excluir presos por corrupção do indulto de".

At the bottom right, there is a small image of a traffic jam with the caption "24 km de lentidão" and a text overlay: "Estradas do RJ têm esquema especial a partir de hoje".

Figura: Áreas de interesse destacadas pelos retângulos A1, A2, etc.



- ▶ **Quantitativa:** Tempo de execução e erros de cliques
- ▶ **Qualitativa:** Questionário objetivo com 6 questões
- ▶ **Subjetiva:** Pergunta subjetiva sobre o dispositivo de sopro

Resultados Quantitativos [1/2]

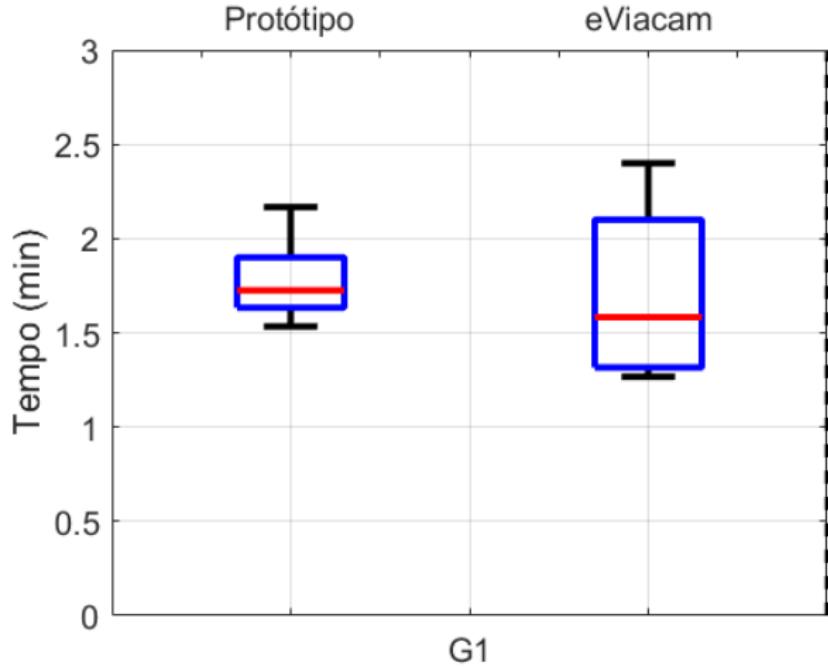


Figura: Tempo de execução das tarefas.

Resultados Quantitativos [2/2]

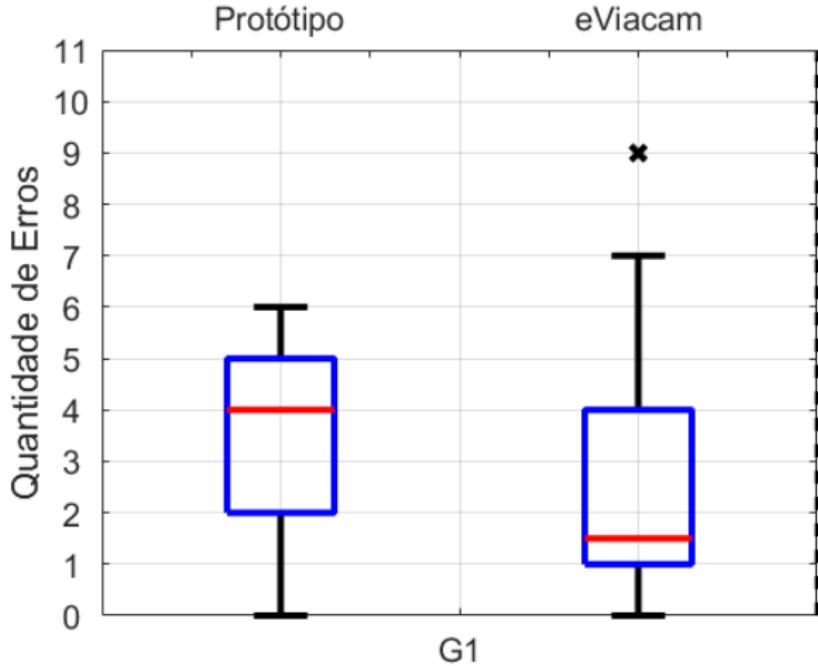


Figura: Erros de cliques cometidos.

Questionário Objetivo

Pergunta		Resposta	
1	Experiência de uso	1 – insuficiente	5 – excelente
2	Tempo	1 – lento	5 – rápido
3	Precisão	1 – insuficiente	5 – excelente
4	Esforço cognitivo	1 – alto	5 – baixo
5	Esforço físico	1 – alto	5 – baixo
6	Concentração	1 – mais no clique	5 – mais na tarefa

■ Escala Likert

- 1 — Muito Ruim
- 2 — Ruim
- 3 — Regular
- 4 — Bom
- 5 — Muito Bom

Questionário Objetivo - Análise

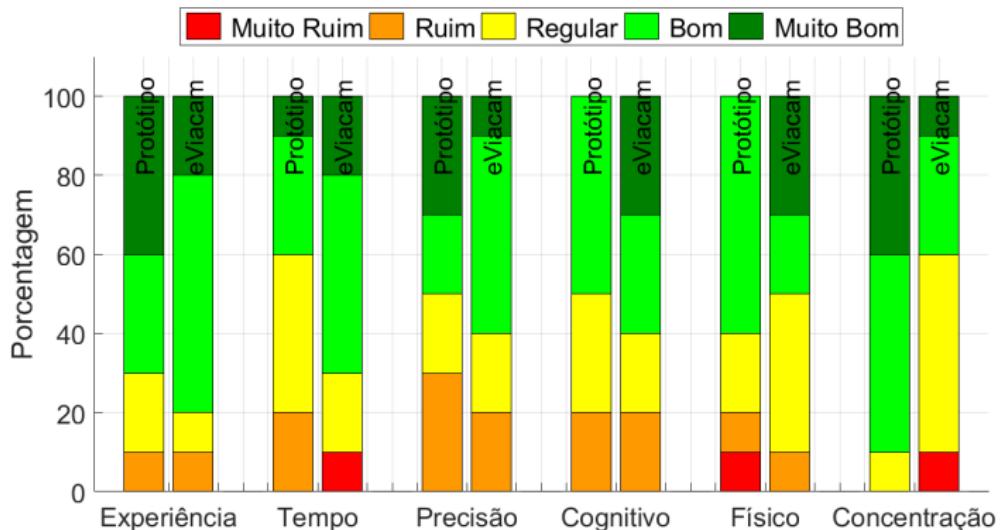


Figura: Escala Likert para protótipo e eViacam

Discussão Sobre a Questão Subjetiva

“Com base na sua experiência de uso, que sugestões você daria para melhoria do dispositivo?”

- ▶ Cliques involuntários
- ▶ Centralização do cursor
- ▶ Substituição do *headset*
- ▶ Sensibilidade ajustável
- ▶ *Feedback* visual a fim de mostrar o nível de sensibilidade

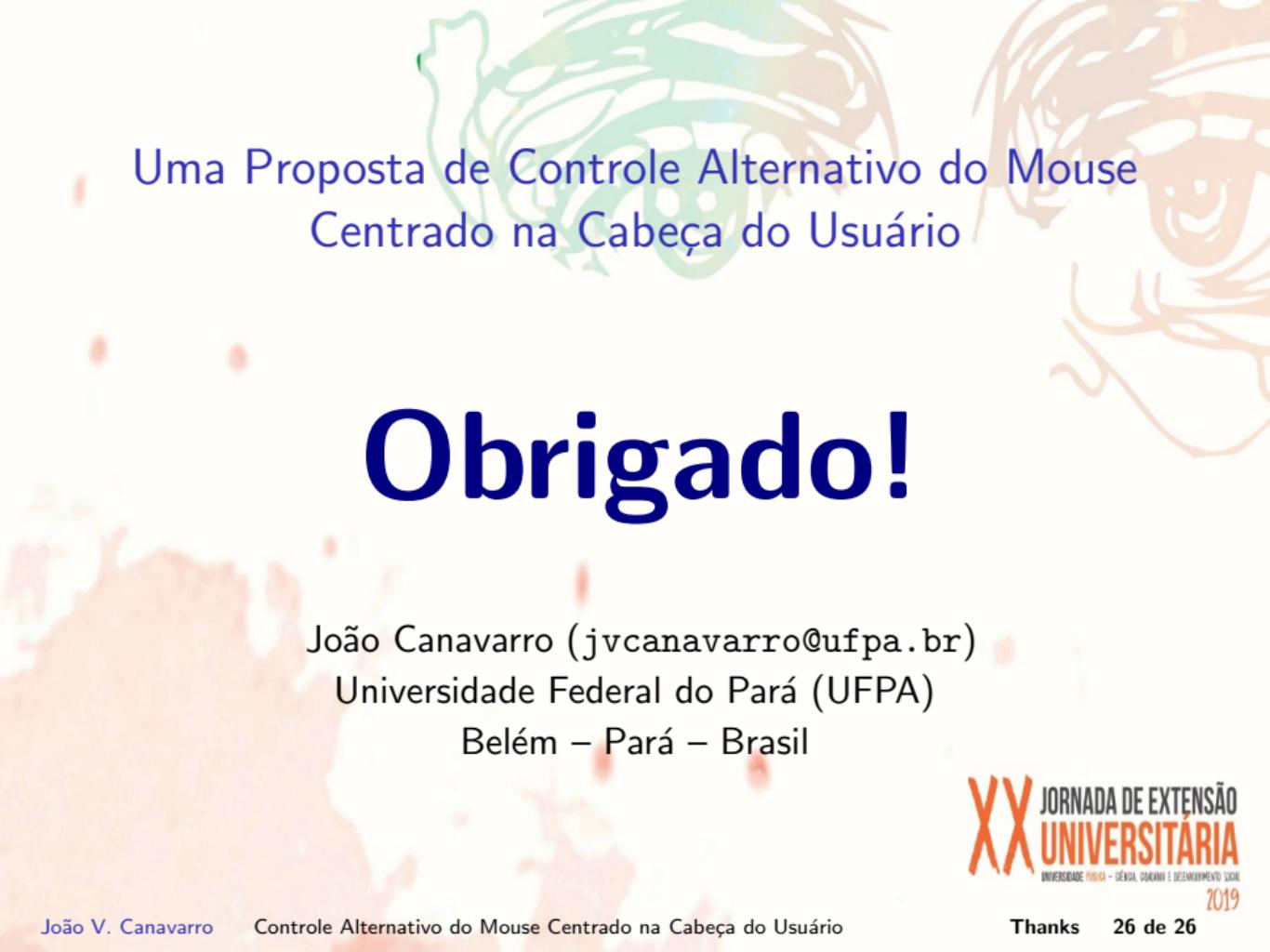
Considerações Finais

- ▶ Proposta *open-source* de baixo custo:
<https://github.com/bg34r/HeadMousino>
- ▶ Dispositivo de propósito geral
- ▶ Uma boa alternativa ao *dwell time* e ao eViacam
 - Usuários com óculos
 - Ambientes pouco iluminados
 - Necessidade de uma *webcam*
 - Sigaa, YouTube, etc.

- ▶ Solução alternativa ao *headset*
- ▶ Sensores alternativos: Microfones de eletreto, BMP180 (pressão)

Agradecimentos





Uma Proposta de Controle Alternativo do Mouse Centrado na Cabeça do Usuário

Obrigado!

João Canavarro (jvcanavarro@ufpa.br)
Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém – Pará – Brasil

