

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

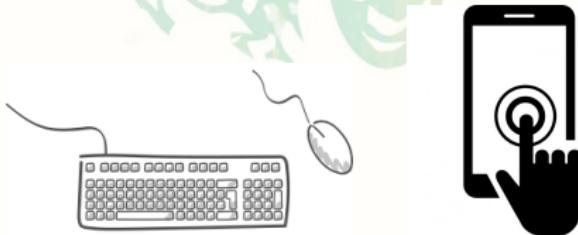
30 de Setembro de 2019

Agenda

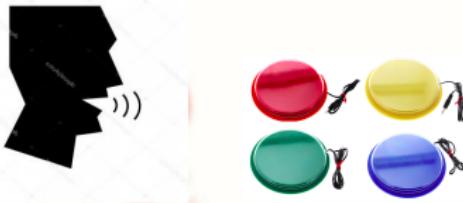
1. Introdução
2. Protótipo
3. Testes e Resultados
4. Conclusões e Trabalhos Futuros

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

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) + cognitivo e movimento da cabeça preservado

- ▶ Por que utilizar o sopro como método de acionamento?
- ▶ No meio acadêmico:
 - ▶ Dificuldade em encontrar trabalhos que utilizam acionadores como método alternativo de clique
 - ▶ 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

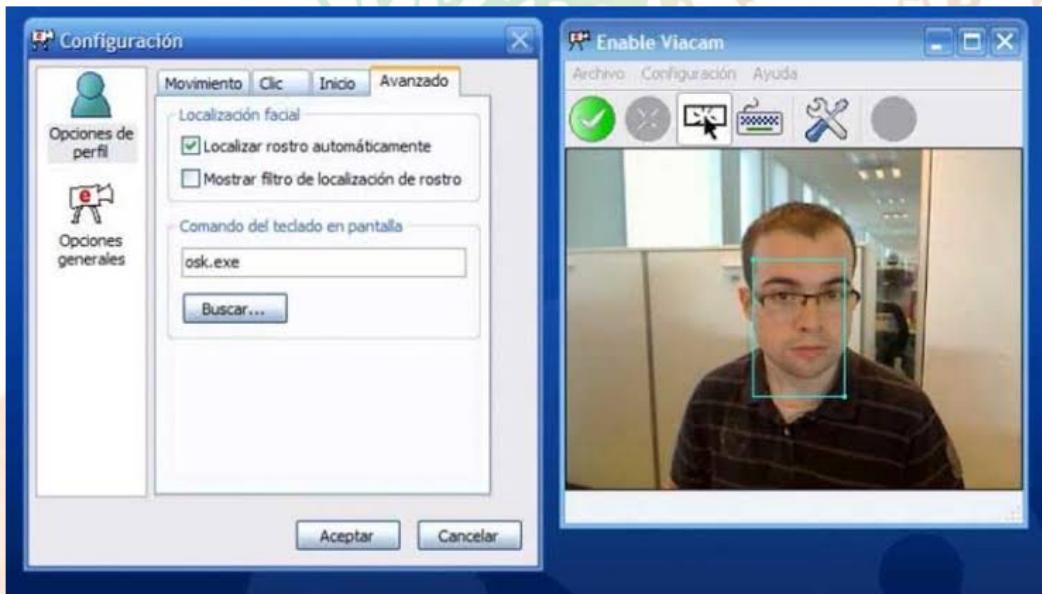


Figura: Circuito do Módulo Transmissor dentro do *headset*

Participantes

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

Dwell Time e eViacam



- ▶ Ambiente bem iluminado
- ▶ Cadeira de frente para um *laptop* equipado com webcam
- ▶ Dois métodos de clique: Baseado em sopro e *dwell time*
- ▶ (*Dwell time + Eviacam*) X (Sopro + Controle via Giroscópio/Acelerômetro)

Tarefas

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



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

Avaliações

- ▶ **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]

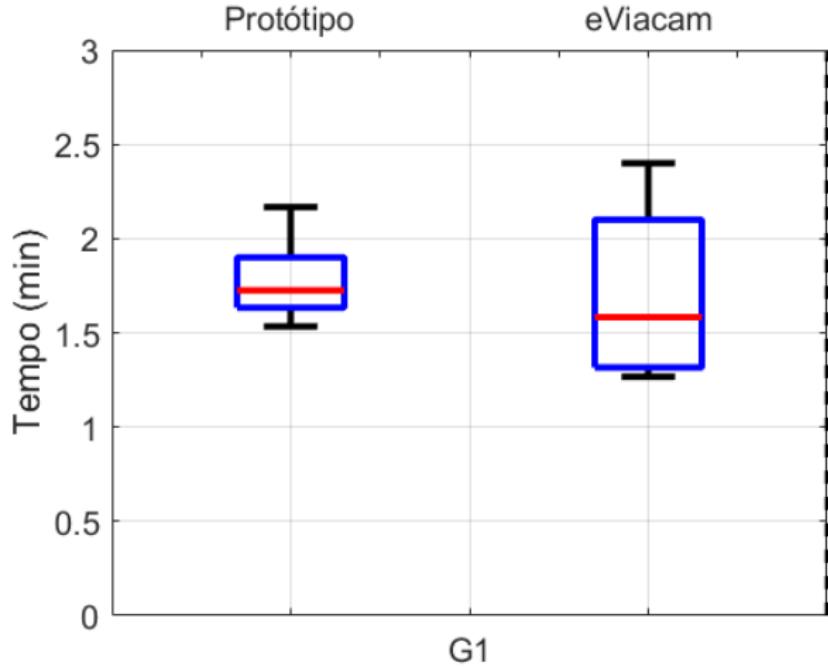


Figura: Tempo de execução das tarefas.

Resultados Quantitativos [2/2]

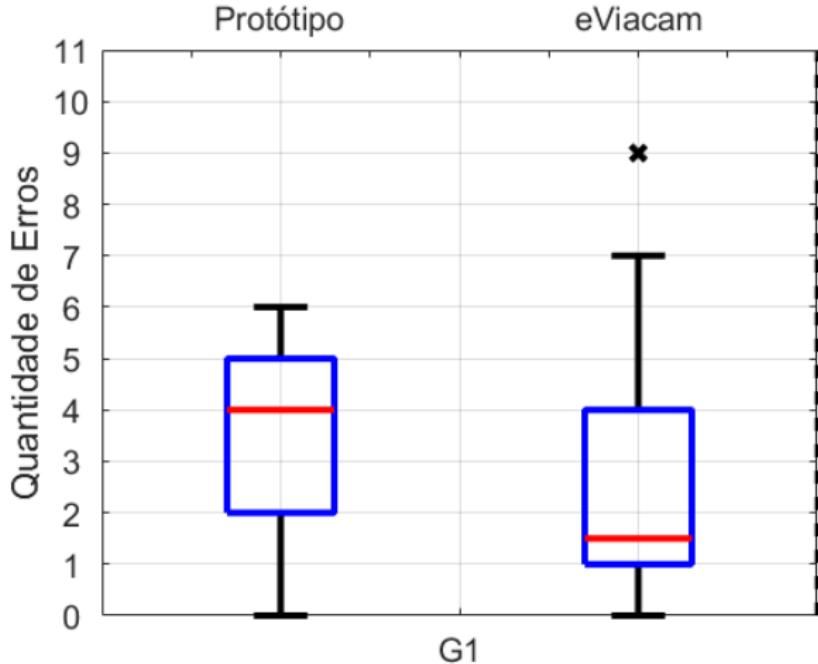


Figura: Erros de cliques cometidos.

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

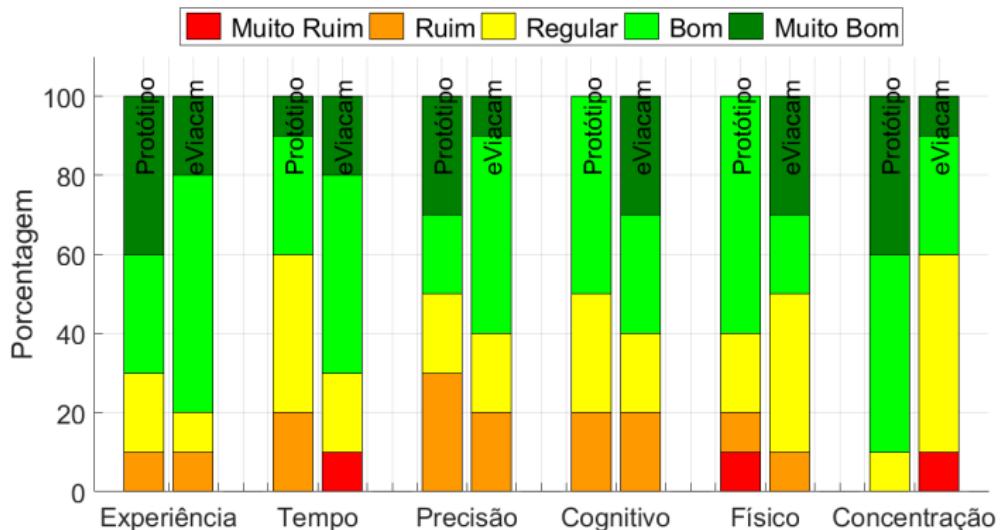


Figura: Escala Likert para protótipo e eViacam

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

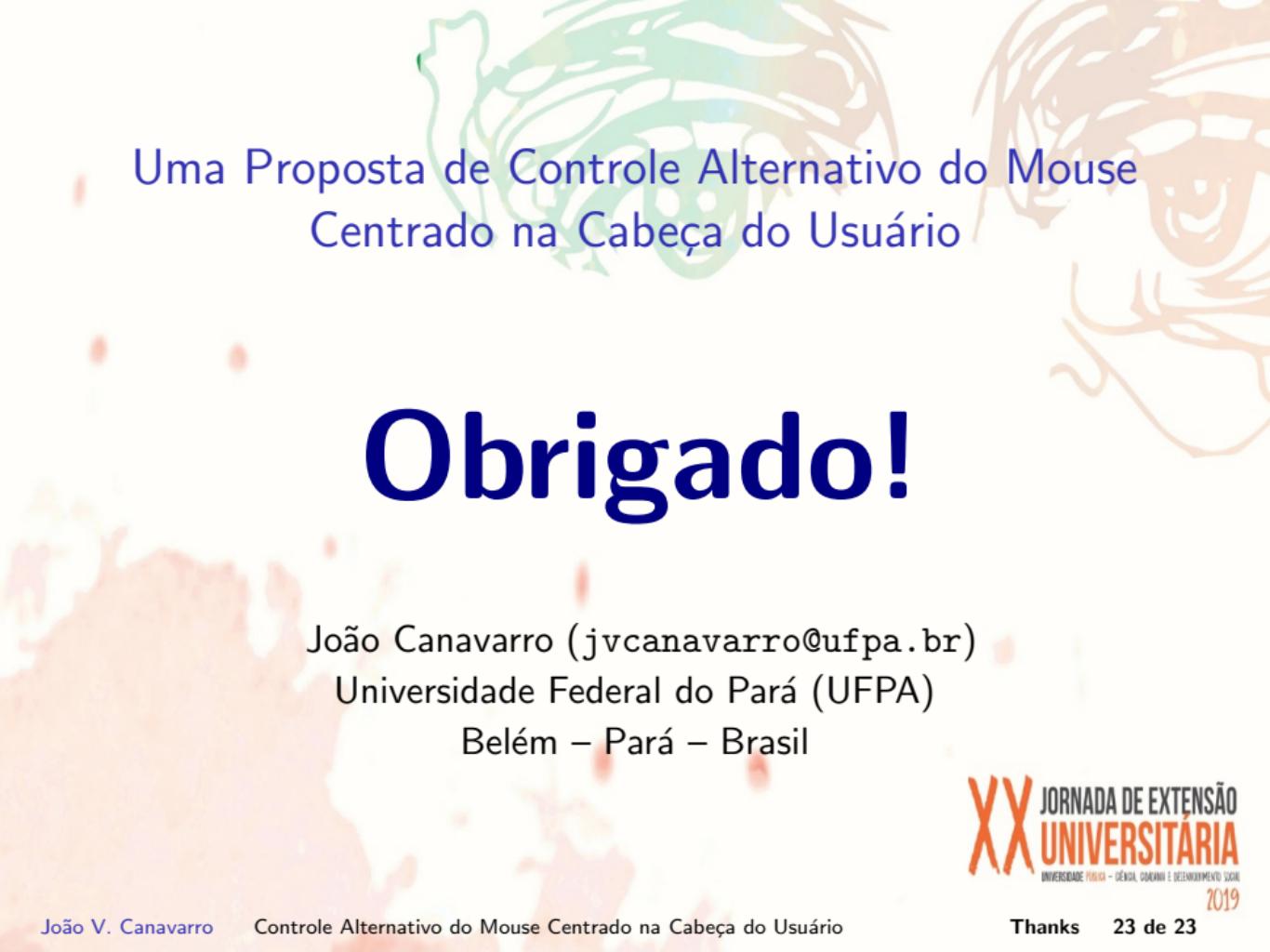
Considerações Finais

- ▶ 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.

- ▶ Expandir para outros sistemas operacionais: Windows, MacOS, Android
- ▶ Solução alternativa ao *headset*
- ▶ Sensores alternativos: Microfones de eletreto, BMP180

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

