



# 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

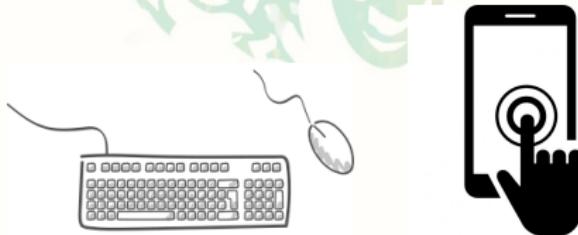
30 de Setembro de 2019

# Agenda

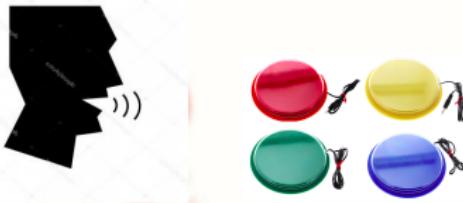
1. Introdução
2. Protótipo
3. Testes e Resultados
4. Conclusões e Trabalhos Futuros

# 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 %
<b>Motora</b>	<b>13.265.599</b>	<b>6,95 %</b>
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

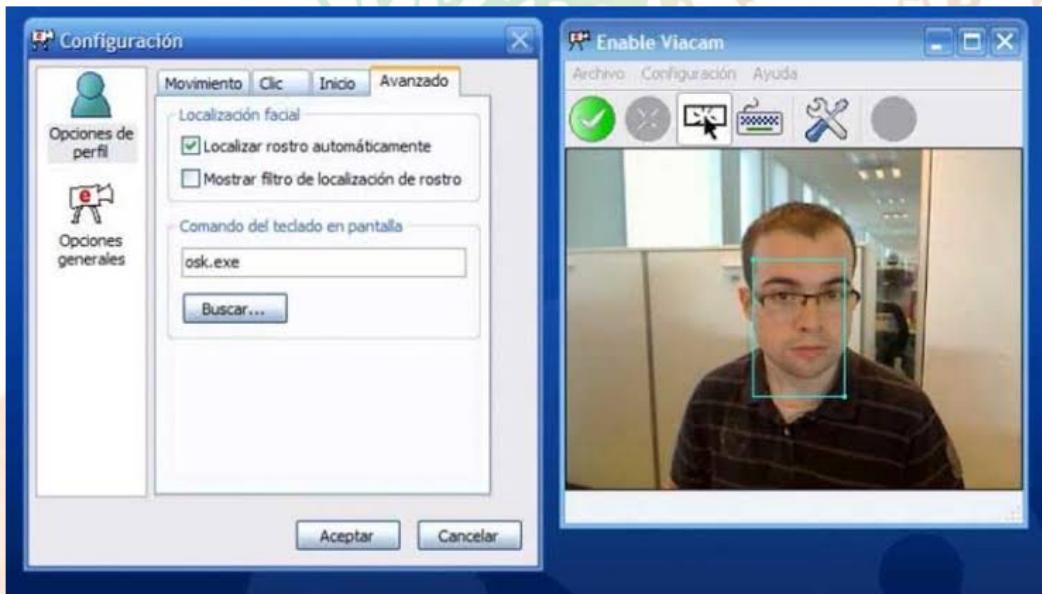


Figura: Circuito do Módulo Transmissor dentro do *headset*

# 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.



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

# Resultados Quantitativos [1/2]

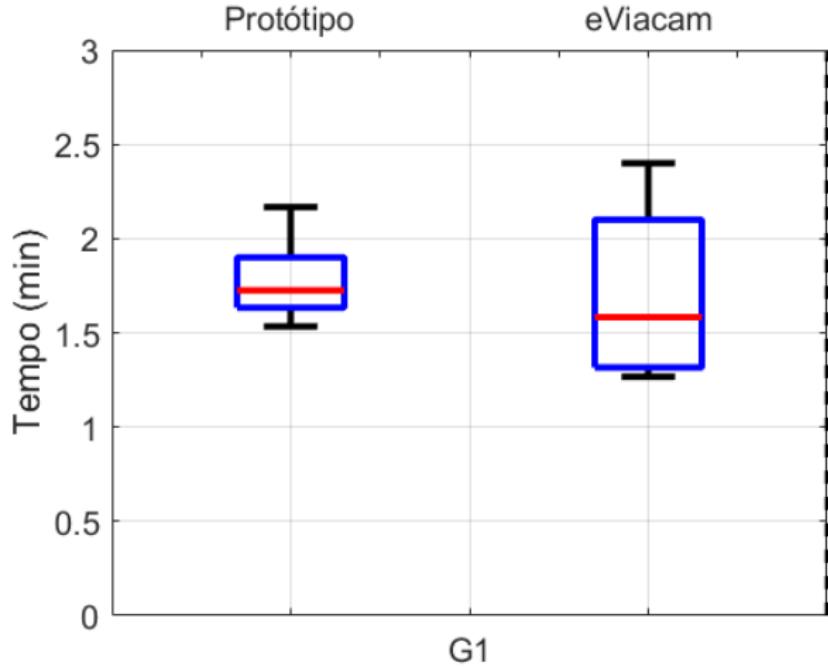


Figura: Tempo de execução das tarefas.

## Resultados Quantitativos [2/2]

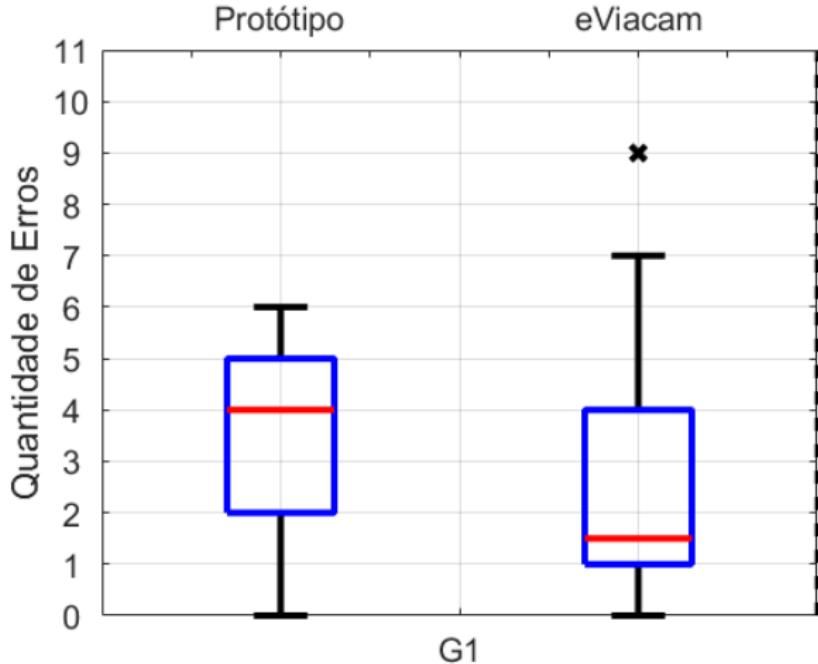


Figura: Erros de cliques cometidos.

# 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

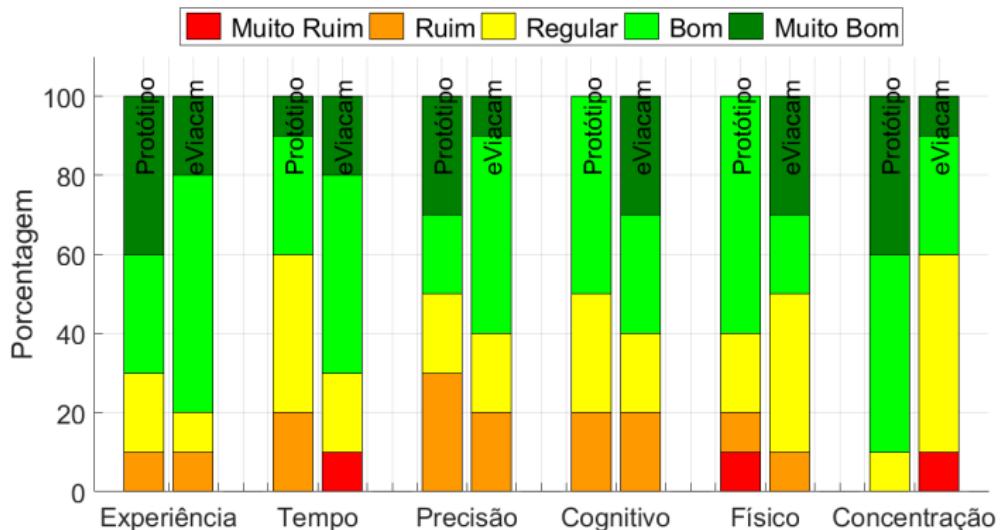


Figura: Escala Likert para protótipo e eViacam

# Discussão Sobre a Questão Subjetiva

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

- ▶ Cliques involuntários
- ▶ 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>
- ▶ Acionador de propósito geral
- ▶ Uma boa alternativa ao *dwell time* para o método de clique

- ▶ Expandir para outros sistemas operacionais: Windows, MacOS, Android
- ▶ Solução alternativa ao *headset*

# Agradecimentos



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

# Obrigado!

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

