



RESUMO

Este projeto objetiva desenvolver um sistema de controle de cursor ocular para pessoas com níveis severos de paralisia, como a **Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA)** e a **Síndrome de Encarceramento (LIS)**, por meio da captação de sinais obtidos a partir da movimentação dos olhos, o eletrooculograma (EOG). O Eyecomm abrange não somente a deslocamento do cursor, mas também conta com duas velocidades e cinco diferentes opções de clique, tornando a experiência de uso completa.

MOTIVAÇÃO

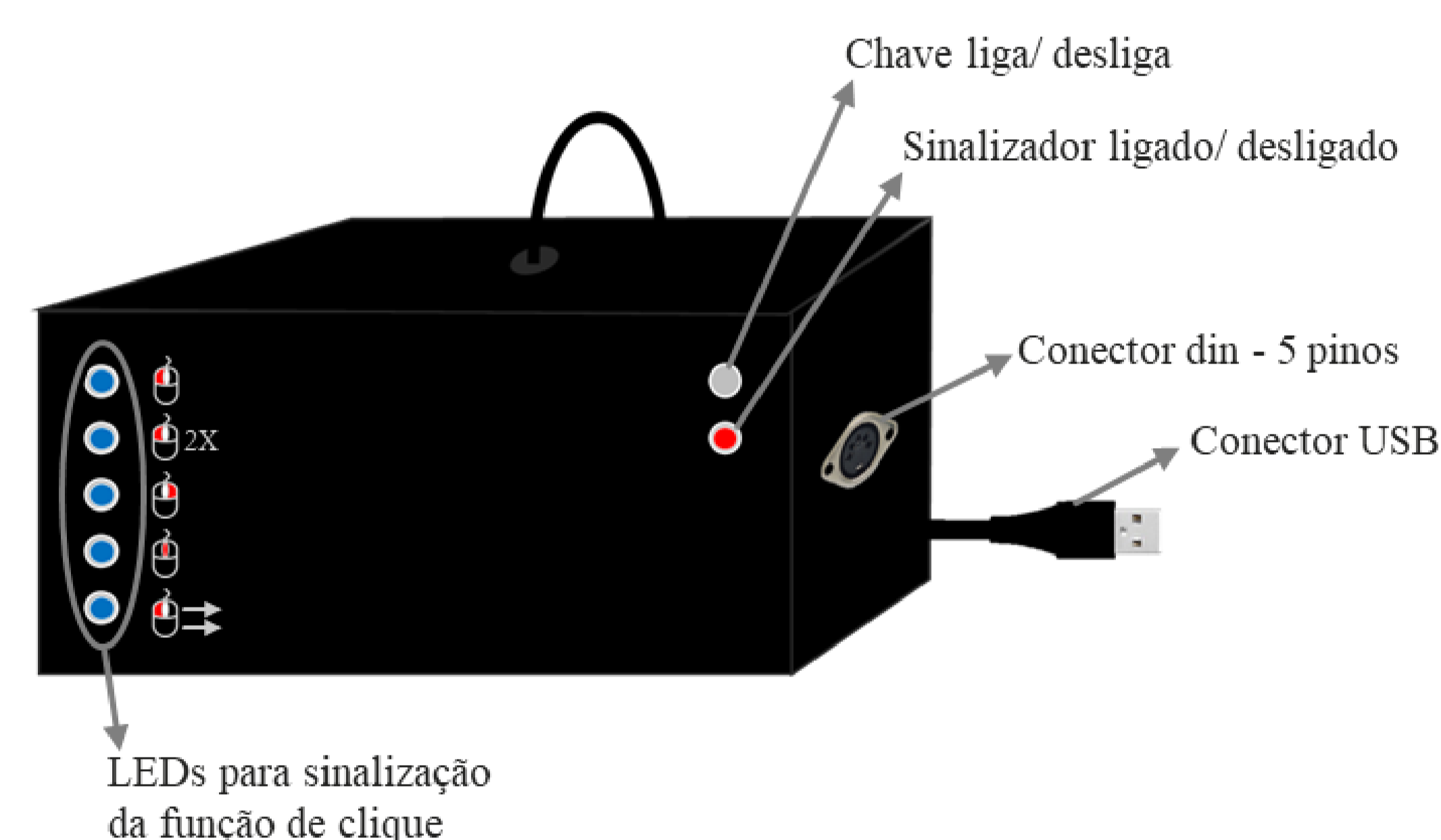
A cada 90 minutos, uma pessoa é diagnosticada com Esclerose Lateral Amiotrófica. Essa doença é caracterizada pela perda progressiva do controle motor, levando a um quadro de paralisia irreversível, enquanto as funções cognitivas são preservadas. De forma semelhante, a Síndrome de Encarceramento retira a capacidade de movimento de todo o corpo, exceto dos olhos e pálpebras. A Engenharia Biomédica tem ganhado notoriedade devido ao desenvolvimento de novas tecnologias assistivas, **impactando na saúde e qualidade de vida das pessoas.**

O PROJETO

O *Eyecomm* é um dispositivo capaz de fazer a movimentação do mouse nos sentidos vertical e horizontal, através do EOG, e conta com **duas opções de velocidade do cursor**, além de **cinco diferentes funções**, sendo elas: **clique esquerdo e direito, duplo clique, scroll, clique e arrasta**, o que é um grande diferencial diante dos projetos do estado da arte.

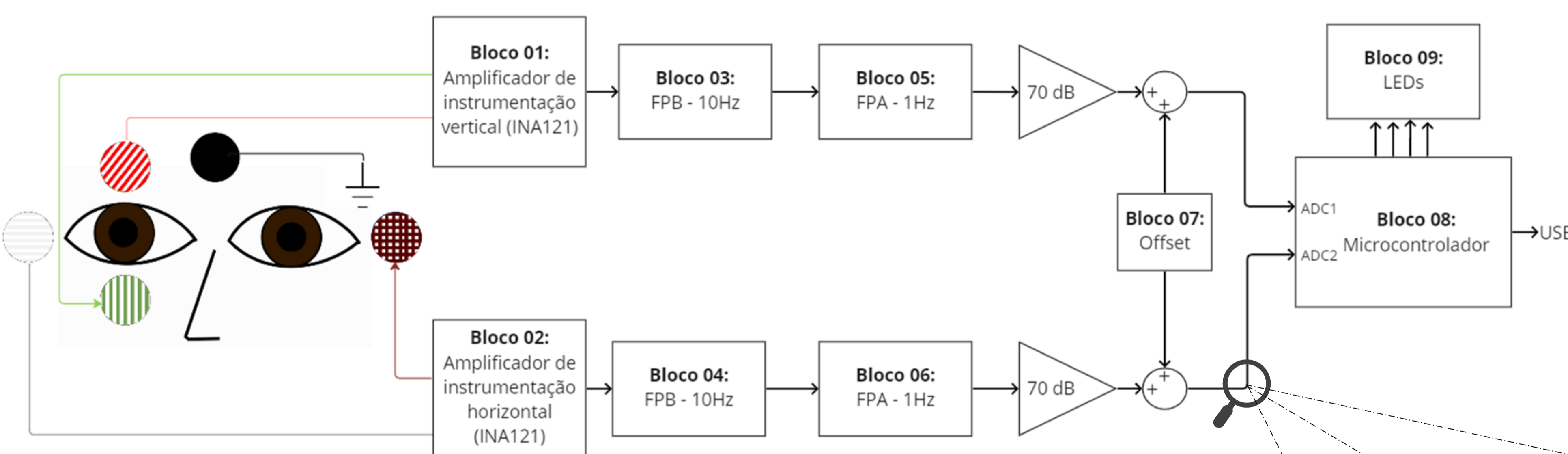
O EOG é um sinal biológico produzido pela diferença de potencial entre a retina e a córnea ocular e ele pode ser adquirido pelo uso de eletrodos posicionados na face, conforme a figura abaixo. Os eletrodos laterais aos olhos extraem o sinal do movimento ocular no eixo horizontal, enquanto os acima e abaixo, o eixo vertical. No centro da testa, encontra-se o eletrodo utilizado para equalizar a referência dos biopotenciais.

Para a movimentação do cursor nos eixos, é necessário que o usuário indique pelo olhar a direção que deseja e retorne à posição de descanso, então o mouse se movimentará lentamente na direção. Caso deseje aumentar a velocidade, basta repetir o mesmo comando. A parada do cursor, ocorre pela movimentação contrária a anteriormente realizada. Para a execução da função selecionada, sinalizada por LEDs no dispositivo, o usuário deve piscar os olhos. No caso da troca de funções, deve-se realizar uma piscada dupla,



podendo notar a troca também pela sinalização dos LEDs.

Exemplo: quando o usuário olha para a direita e retorna a posição central, é possível obter o sinal destacado na figura, que é **interpretado e convertido para a movimentação do cursor pelo microcontrolador.**



O sistema apresentou uma **acurácia superior a 90%**. Os testes foram realizados em cinco pessoas a partir do método de Matriz de Confusão que correlaciona a resposta do sistema a partir do comando do usuário.

Os testes ocorreram em três sessões sucessivas que demonstraram a adaptação dos usuários com a prática de uso, **alcançando uma acurácia de 93%**, conforme tabela abaixo.

Primeira Sessão	Segunda Sessão	Terceira Sessão
91%	92%	93%

