

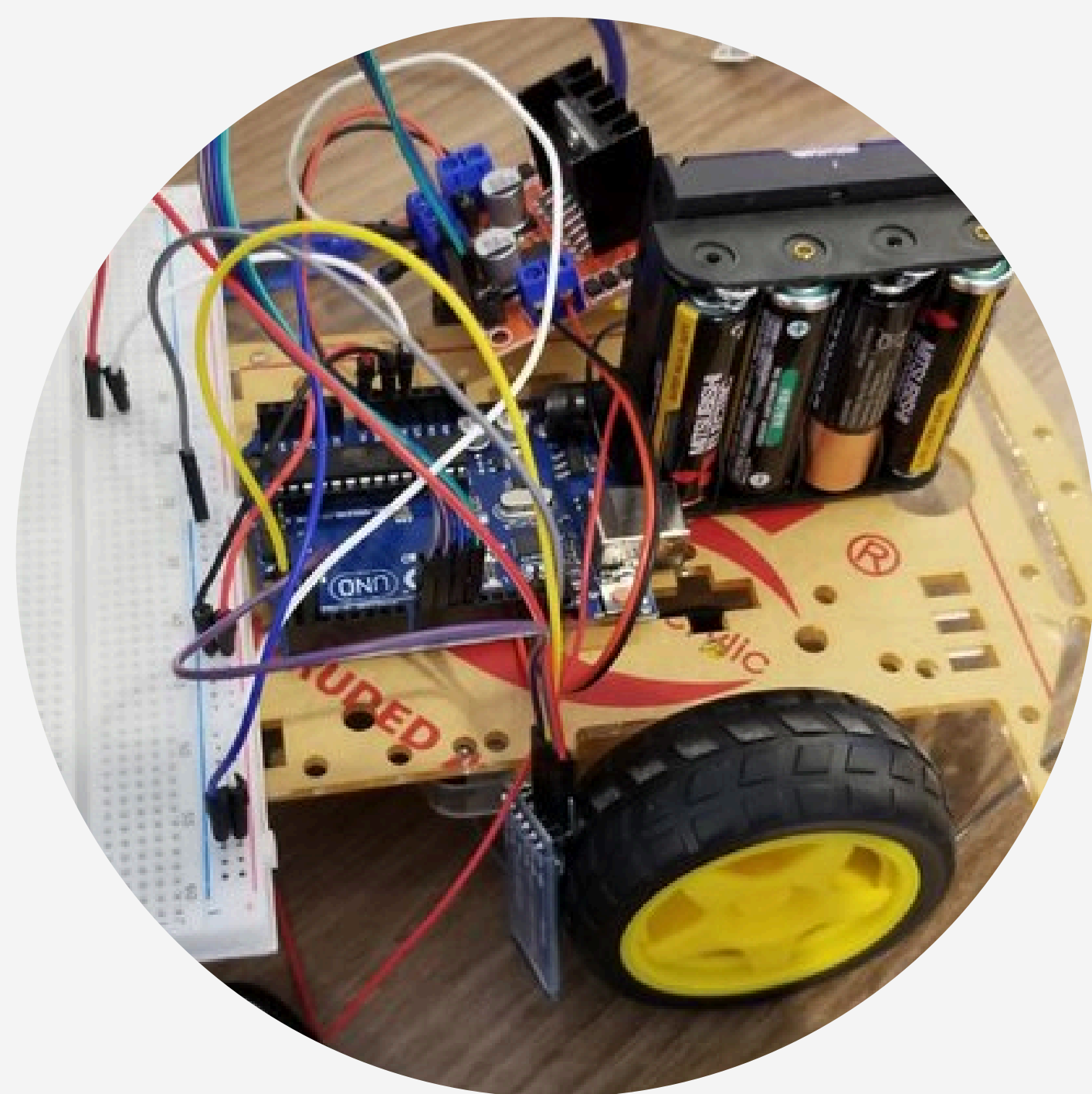
PIETRO FERREIRA COSTA DE ALMEIDA, MIGUEL DE SOUSA SANTOS, GABRIEL DOS SANTOS BRASIL

CEAP — CENTRO EDUCACIONAL ASSISTENCIAL PROFISSIONALIZANTE | JARDIM ITAPURA — SÃO PAULO-SP

INTRODUÇÃO

O NEUROMOVE é um projeto inovador criado para pessoas com deficiência física no Brasil, especialmente aquelas que enfrentam dificuldades diárias com cadeiras de rodas manuais, desde lesões por dedos presos nas rodas até dores crônicas nos ombros e braços causadas pelo esforço repetitivo. Além dos desafios físicos, o projeto busca reduzir problemas sociais como a exclusão, a dependência de cuidadores e a baixa participação na sociedade. O desenvolvimento foi estruturado em três etapas principais: pesquisas aprofundadas sobre neurociência, interfaces cérebro-computador e as reais necessidades do público-alvo; design ergonômico do headset e integração de hardware; e prototipagem com construção e testes do sistema funcional. Todo o código foi implementado em C++, linguagem nativa do Arduino, responsável por processar os dados captados pela placa TGAM (ThinkGear ASIC Module da NeuroSky). Essa placa coleta sinais eletroencefalográficos (EEG) de forma não invasiva, converte-os em métricas de atenção e foco, e os envia ao Arduino Mega no protótipo. Combinado a um giroscópio para interpretar inclinações da cabeça, o sistema transforma impulsos cerebrais em comandos reais de movimento, promovendo maior autonomia e independência.

METODOLOGIA



GOOGLE, PROTÓTIPO. RESEARCH GATE, 2021. ACESSO EM 09.FEV.2026

O NeuroMove usou uma metodologia prática e iterativa, estruturada em três etapas principais:

A primeira etapa consistiu em pesquisas aprofundadas. Foram estudados conceitos de neurociência (ondas cerebrais, eletroencefalografia), interfaces cérebro-computador (BCI), funcionamento da placa TGAM (ThinkGear ASIC Module) da NeuroSky, sensores giroscópicos (MPU6050) e necessidades reais de pessoas com deficiência física, com base em dados do IBGE, estudos sobre lesões em usuários de cadeiras de rodas manuais e projetos semelhantes em plataformas como YouTube e GitHub.

A segunda etapa envolveu design e integração de hardware/software. Projetou-se um headset com eletrodos secos na testa e orelha para conforto e boa captação. Definiram-se conexões entre TGAM, Bluetooth HC-05, Arduino Mega, Arduino Nano (giroscópio) e ponte H para motores. O código em C++ (Arduino IDE) usou a biblioteca Brain para processar dados EEG, convertendo atenção (0–100) e inclinações da cabeça em comandos de movimento.

A terceira etapa foi prototipagem e testes. Construiu-se chassi robótico de duas rodas. Realizaram-se testes sequenciais: calibração TGAM, pareamento Bluetooth, verificação de atenção/meditação, integração do giroscópio e testes com voluntários. Corrigiram-se ruídos EEG, configuração da ponte H e interferências, alcançando movimentos estáveis (avanço com alta atenção e viradas por inclinação lateral).

RESULTADOS

Os resultados do NEUROMVOE confirmam a viabilidade do controle por ondas cerebrais em um protótipo de chassi robótico de duas rodas. Após correções na placa TGAM, os sinais EEG foram captados consistentemente (escala de atenção de 0–100): Atenção maior que 60 para avanço, menor que 30 para parada. O giroscópio MPU6050 permitiu viradas precisas por inclinação da cabeça. Testes com usuários validaram comandos em tempo real, sem ruídos graves. Com custo acessível, o sistema demonstra potencial para maior autonomia em cadeiras de rodas reais.



AUTORIA PRÓPRIA, HEADSET EEG, 2026.

CONCLUSÃO

O NeuroMove demonstra que tecnologias assistivas acessíveis podem transformar ondas cerebrais e inclinações da cabeça em mobilidade autônoma. Com placa TGAM, Arduino Mega, giroscópio MPU6050 e Bluetooth HC-05, o protótipo em chassi robótico custou cerca de R\$ 650. Superando instabilidade EEG, ruídos e limitações financeiras, otimizações garantiram leituras confiáveis de atenção (0–100): maior que 60 para avanço, menor que 30 para parada e inclinações para viradas precisas. Testes com voluntários validaram comandos intuitivos em tempo real. O projeto comprova potencial para reduzir dependência de cuidadores, lesões em cadeiras manuais e exclusão social, conforme dados IBGE. Viável para produção a aproximadamente R\$ 2.500/unidade e modelo B2G para SUS, abre caminhos para integração em cadeiras reais, algoritmos robustos e parcerias. Assim, contribui para uma sociedade mais inclusiva e digna.

REFERÊNCIAS

“Mobilidade é para todos”: pessoas com deficiência cobram acessibilidade no dia nacional da luta pela causa. Disponível em: <https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/mobilidade-e-para-todas-as-pessoas-pessoas-com-deficiencia-cobram-acessibilidade-no-dia-nacional-da-luta-pela-causa-643595>. Acesso em: 09/02/2026.

Mobilidade urbana e inclusão: os desafios da acessibilidade no trânsito para pessoas com deficiência. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/mobilidade-urbana-e-inclusao-os-desafios-da-acessibilidade-no-transito-para-pessoas-com-deficiencia/>. Acesso em: 11/05/2025.

Harlem woman takes nasty spill on icy sidewalk when her 'life-risking' wheelchair ran into mound of snow. Disponível em: <https://nypost.com/2026/02/07/us-news/harlem-woman-takes-a-nasty-spill-in-her-lemon-of-a-wheelchair/>. Acesso em: 09/05/2025.

Understanding EEG Power: Beyond the Brainwaves. Disponível em: <https://www.brainaccess.ai/understanding-eeeg-power-beyond-the-brainwaves/>. Acesso em: 10/06/2025.