



POSTURA TECH: DISPOSITIVO PARA CONSCIENTIZAÇÃO E REEDUCAÇÃO POSTURAL

João Carlos Santos; Pedro Henrique Carlos de Souza; Rennan Basílio Vieira;
Jean Carlos Pereira (Orientador); Natália Mariloli Santos Giarola Castro (Coorientadora)

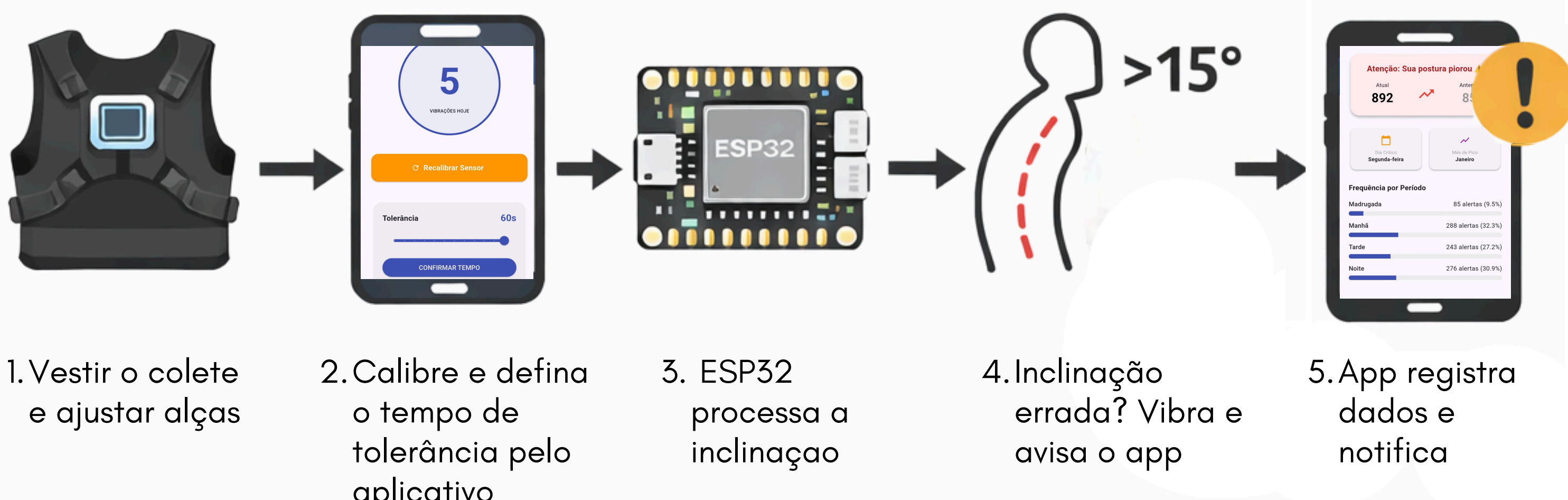


INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o aumento do tempo despendido em atividades sedentárias tem sido identificado como um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de dores crônicas e lesões musculoesqueléticas relacionadas à má postura. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um sistema vestível (wearable) que identifique desvios posturais do tronco por meio de sensores inerciais e notifique o usuário por meio de feedback tátil (vibração), aplicando os princípios da mecatrônica e da análise de dados para oferecer correção postural imediata e promover a reeducação comportamental de longo prazo.

MÉTODO

O sistema foi desenvolvido com um microcontrolador ESP32, responsável pelo processamento central e pela comunicação Bluetooth. A detecção dos desvios posturais é realizada por um sensor inercial MPU-6050, que monitora a inclinação do tronco. Quando um desvio angular pré-definido (15 graus) persiste além de um tempo de tolerância configurável (entre 5 e 60 segundos), um motor vibratório é acionado, fornecendo feedback tátil ao usuário. Todo o circuito foi integrado em uma placa de circuito impresso (PCB) customizada e alimentado por uma bateria LiPo de 3,7V. Paralelamente, foi desenvolvido um aplicativo móvel para a calibração do dispositivo, o ajuste de parâmetros, o recebimento de notificações em tempo real e o armazenamento de dados em um banco SQLite para posterior análise estatística e geração de relatórios. O fluxograma abaixo ilustra o processo completo de funcionamento:

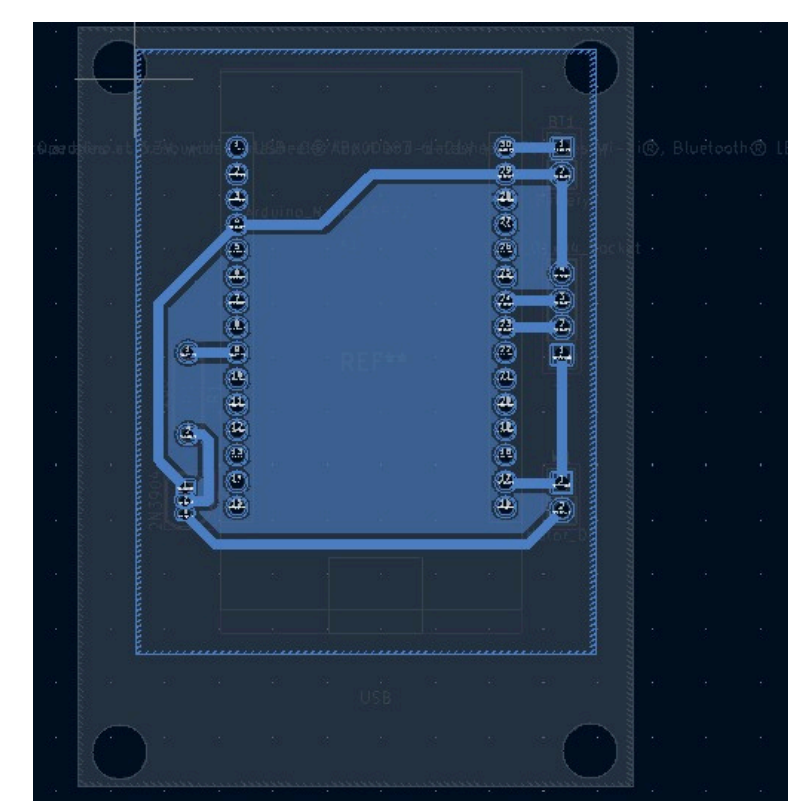
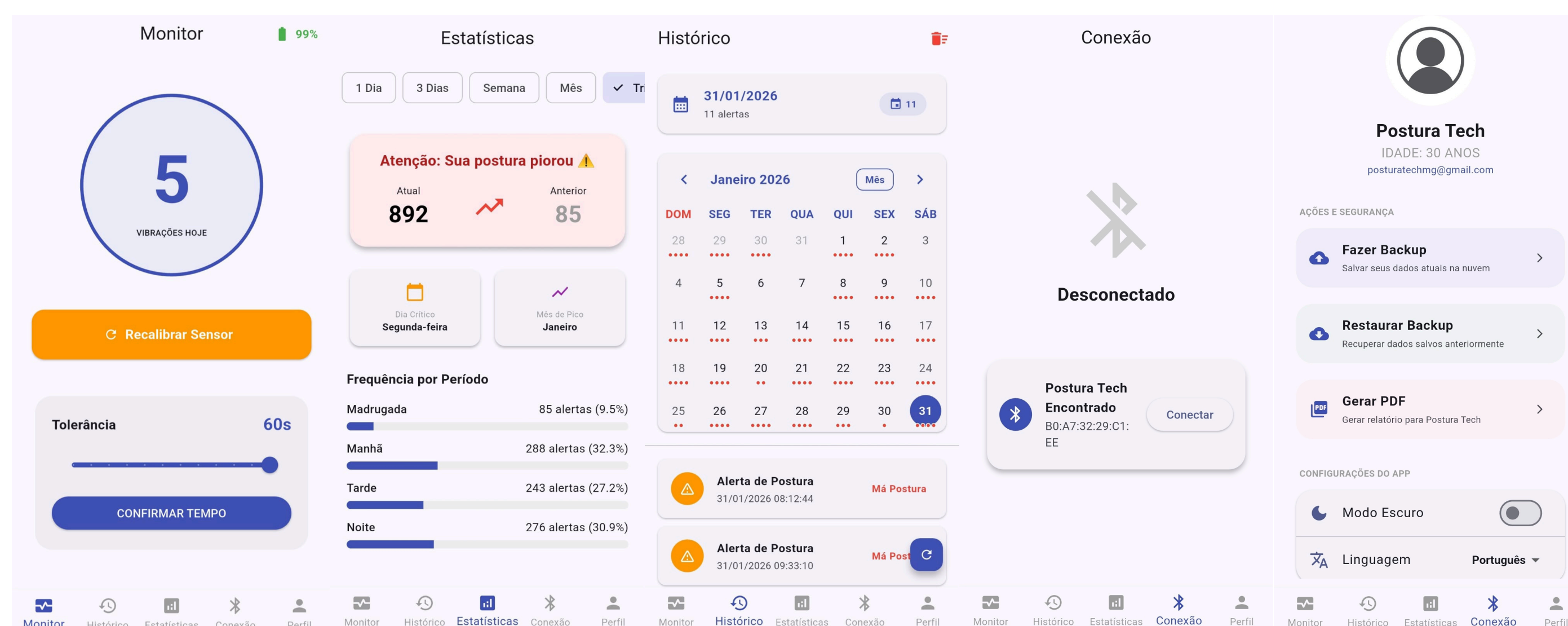


DESENVOLVIMENTO

- Protótipo inicial montado em uma placa de ensaio, permitindo testar a ideia básica de detecção de postura e feedback vibratório.
- Simulações digitais para confirmar o funcionamento do circuito antes da montagem física.
- Projetação e produção de uma placa de circuito impresso própria, mais compacta e estável do que a montagem anterior.
- Programação do microcontrolador ESP32 para processar os dados do sensor, controlar o motor vibratório e estabelecer comunicação sem fio com o aplicativo móvel.
- Desenvolvimento de um aplicativo com interface intuitiva, que permite configurar o dispositivo, visualizar alertas em tempo real e acompanhar o histórico postural do usuário.
- Criação de um colete ergonômico utilizando tecido elástico e respirável, com bolsos internos estrategicamente posicionados para acomodar todos os componentes eletrônicos de modo confortável e discreto.
- Realização de rodadas de testes práticos, ajustando o funcionamento técnico, os aspectos de usabilidade e conforto, até chegarmos a um sistema integrado e pronto para uso diário.

RESULTADO

O sistema Postura Tech foi testado, demonstrando funcionamento estável e feedback vibratório eficaz para alertar sobre desvios posturais. O aplicativo coletou dados de uso consistente, permitindo identificar padrões comportamentais, como a concentração de 32,3% dos alertas no período da manhã. Durante os testes, observou-se um aumento da percepção postural do usuário e uma redução gradual dos episódios de desconforto. O sistema apresentou autonomia de bateria de aproximadamente quatro horas em operação contínua, tempo suficiente para cobrir períodos prolongados de atividades sem necessidade de recarga intermediária. Os dados coletados pelo aplicativo também permitiram identificar momentos específicos do dia com maior incidência de má postura, fornecendo informações importantes para o desenvolvimento de estratégias personalizadas de correção postural.



Fonte: Autores

CONCLUSÃO

Postura Tech é uma solução tecnológica integrada e acessível, demonstrando a viabilidade de um dispositivo vestível que fornece correção postural em tempo real e acompanhamento comportamental prolongado. A integração entre hardware embarcado e software analítico transformou um sistema de alerta em uma ferramenta ativa de educação em saúde, capacitando os usuários a modificar hábitos posturais inadequados. Os resultados obtidos estabelecem fundamentos para expansões futuras do sistema, como a inclusão de sensores complementares para uma avaliação mais completa do bem-estar físico do usuário.

REFERÊNCIAS

- HARMAN, K.; HUBLEY-KOZEY, C. L.; BUTLER, H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in adults. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, v. 13, p. 163-176, 2005.
- CARVALHO, G. J. A. *Protusão de ombros*: construção de aparelho postural com biofeedback. 2009.
- CORREA, G. M. M. *et al.* *Dispositivo wearable para monitoramento da postura corporal*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.