

DESENVOLVIMENTO DO DESIGN ELETRÔNICO DA VERSÃO 4.0 DO EGLUCO

Vitória Palmeira, David William Cordeiro Marcondes, Pedro Bertemes Filho

INTRODUÇÃO

Sabe-se que o método tradicional de medição de glicose consiste em furar o dedo e aplicar uma gota de sangue em uma fita descartável de reagente, sendo assim invasivo, doloso e não higiênico (SANTOS, 2018). Assim, com o objetivo de desenvolver um método de medição de glicose não invasivo, foi desenvolvido um aparelho (denominado eGluco) cuja proposta é realizar a medição através da Análise de Bioimpedância (BIA) e Espectroscopia de Infravermelho Próxima (NIRS), utilizando modelos computacionais para atingir a precisão necessária para utilização em contextos clínicos e acadêmicos (SANTOS, 2018).

Considerando que 5,9% da população mundial possui diabetes, e que há uma previsão realizada pela WHO que diabetes será a sétima principal causa de morte em 2030 (MATHERS; LONCAR, 2006), é fundamental que o dispositivo seja prático, discreto e confortável para utilização no cotidiano e para facilitar sua portabilidade. Assim, foram utilizados componentes SMD (Surface Mount Device – Dispositivo de Montagem em Superfície), o que permite um aproveitamento considerável de espaço, compactando as dimensões do aparelho (MARKSTEIN, 1985). Como forma de melhoramento, para a nova versão de *hardware*, foi proposta a diminuição da PCB (Printed Circuit Board – Placa de Circuito Impresso) já projetada, processo que foi desenvolvido neste trabalho.

DESENVOLVIMENTO

Como parte do desenvolvimento do design eletrônico da versão 4.0 do eGluco, foi realizada a compactação da placa PCB já projetada. Com isso, foi utilizado o *software* KiCad de design de PCBs, escolhido por ser gratuito, acessível e por utilizar um ambiente que integra todas as etapas de design de uma placa de circuito impresso: desde a criação esquemática até a sua visualização em 3D e envio de arquivos para fabricantes.

Para possibilitar a reorganização do layout da PCB com o objetivo de redimensioná-la, primeiramente todos os modelos de capacitores e resistores foram substituídos por modelos menores (de 0603 para 0402), e as espessuras das trilhas foram diminuídas de 0,3mm para 0,2mm (com exceção daquelas diretamente conectadas ao VDC (Voltage Direct Current – Tensão de Corrente Contínua), que permaneceram com 0,4mm).

Posteriormente, cada capacitor, resistor, trilha, via e outros componentes foram reposicionados possibilitando o maior aproveitamento de espaço possível. Destaca-se que a placa tem duas camadas para melhorar a utilização do espaço; com isso, para reorganizar os componentes, foi necessário estudar ambas as camadas simultaneamente, devido à interconexão entre elas.

RESULTADOS

Através da utilização de resistores e de capacitores menores, da diminuição da espessura das trilhas e da reorganização cuidadosa dos componentes, foi realizada uma diminuição de 2,8mm no diâmetro da placa de circuito impresso. Com isso, o diâmetro da PCB passou de 41,22mm para 38,42mm, uma compactação significativa considerando que nenhum componente foi retirado da placa, que a placa continuou com o mesmo número de camadas e que o circuito permaneceu com o mesmo esquemático.

É possível observar as mudanças realizadas (principalmente em relação ao redimensionamento e reorganização de componentes) na Figura 1, onde é apresentada a PCB original, e na Figura 2, onde é demonstrada a PCB após o redimensionamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar o processo de redimensionamento da placa de circuito impresso identificou-se a principal dificuldade deste projeto: a redução do tamanho dos componentes acarretou uma desorganização do circuito. Diante disso, tornou-se indispensável a constante comparação entre o layout modificado e o circuito previamente estabelecido. O processo evidenciou a importância de um planejamento criterioso na escolha dos encapsulamentos, especialmente em projetos de alta densidade.

Ressalta-se que existem diversas estratégias para aumentar a compactação da placa, como a utilização de invólucros de componentes passivos do modelo 0201. No entanto, esse tipo de encapsulamento pode representar um desafio significativo durante o processo de soldagem, exigindo equipamentos específicos e mais complexos. Uma alternativa seria o desenvolvimento de uma PCB multcamadas, que compactaria expressivamente o tamanho da placa. Contudo, esse tipo de placa possui um custo consideravelmente mais elevado em comparação a uma PCB de duas camadas: segundo dados obtidos no laboratório, uma placa com quatro camadas pode ser até 25 vezes mais cara. Diante dessas limitações, é essencial equilibrar os ganhos em compactação com a viabilidade técnica e econômica do projeto. Priorizando a proposta de acessibilidade, a PCB do dispositivo foi mantida com 38,44mm, o que já irá possibilitar o seu uso em formato de *smartwatch*, com conforto e discrição.

Palavras-chave: PCB (Placa de Circuito Impresso); Redimensionamento; SMD (Dispositivo de Montagem em Superfície).

ILUSTRAÇÕES (se houver)

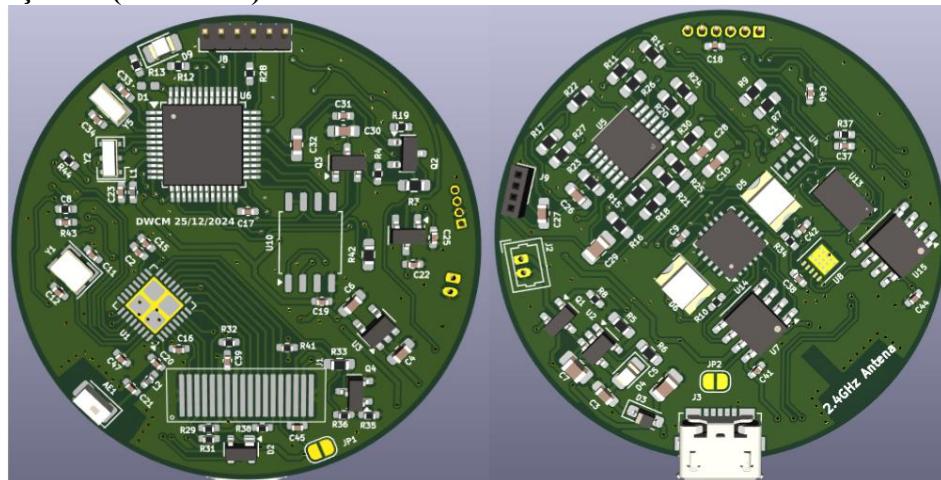


Figura 1. Layout original da PCB para o eGluco (ambas as camadas).

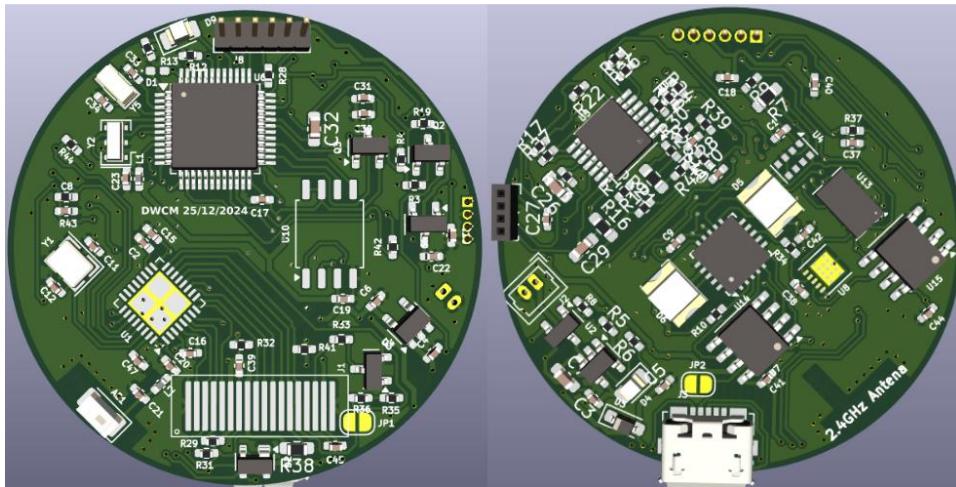


Figura 2. Layout redimensionado da PCB para o eGluco (ambas as camadas).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANTOS, S. F. Measuring and Modelling Blood Glucose Level Using Near Infrared and Bioimpedance Data. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, p. 153. 2018.

MATHERS, C. D.; LONCAR, D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. PLoS Medicine, 2006. World Bank, v. 3, n. 11, p. 2011–2030, nov 2006. ISSN 15491277. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.0030442>>.

Markstein, H.W. (1985). SMT Advantages. In: Riley, F. The Electronics Assembly Handbook. Springer, Berlin, Heidelberg. Western Editor, 1985. p. 156-157. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-13161-9_28>.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Vitória Palmeira

MODALIDADE DE BOLSA: PROBIC/UDESC (IC)

VIGÊNCIA: 12/2024 - 08/2025– Total: 8 meses

ORIENTADOR(A): Pedro Bertemes Filho

CENTRO DE ENSINO: CCT

DEPARTAMENTO: Departamento de Engenharia Elétrica

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Engenharia Elétrica / Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas; Instrumentação

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Desenvolvimento do design eletrônico da versão 4.0 do eGluco

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3213-2024