

Desenvolvimento de processos de prototipagem de PCBs e antenas para energy harvesting para dispositivos IoT

Arthur Oliveira Santos¹, Bruno Silva Oliveira¹, Rodrigo Wolff Porto¹, Alexsandro Cristovão Bonatto¹, Bruno Canal^{1*}
Orientador(a)*

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Restinga. Porto Alegre, RS

A crescente demanda por dispositivos para a Internet of Things (IoT) tem na dependência de baterias um de seus principais desafios. O uso desses componentes limita a vida útil dos dispositivos, eleva custos e gera um impacto ambiental significativo. Diante disso, a captação de energia ambiental, ou energy harvesting, surge como uma alternativa sustentável e de baixo custo para alimentar estes dispositivos. Neste contexto, as antenas impressas em PCBs (Printed Circuit Board) desempenham um papel crucial ao coletar a energia disponível no ambiente. O projeto visa o estabelecimento de processos de prototipagem robustos no IFRS - Campus Restinga, além de atender às demandas internas por PCBs em cursos e projetos do Campus. A iniciativa também se relaciona a um projeto em parceria com a UFRGS que busca desenvolver um sistema completo de energy harvesting para dispositivos IoT, justificando-se por sua contribuição para soluções ambientais e econômicas. Metodologicamente, o trabalho possui duas frentes de atuação: uma se dedica a aprimorar o processo de prototipagem com a CNC Router, enquanto a outra explora outros métodos de fabricação de placas, avaliando sua viabilidade para implantação. Na frente exploratória, o projeto identificou a possibilidade de implantação de dois métodos por corrosão química, que se diferenciam pela forma de impressão do circuito na placa cobreada. O primeiro método trata da transferência de toner, que permite a transferência do desenho impresso em uma folha para a placa, sendo esta estratégia subdividida em transferência térmica ou por dissolução química. O segundo método explorado é a fotolitografia, que utiliza luz para transferir o layout do circuito para um material fotossensível que atuará no momento da corrosão. Em ambos os métodos, a corrosão é realizada com perclorato de ferro, que remove o cobre exposto. Na frente de aprimoramento da CNC Router, o projeto desenvolve um código em Python que segmenta o processo de usinagem, permitindo a prototipagem de PCBs maiores que a área de trabalho da máquina. O código analisa o arquivo Gcode, identifica as coordenadas fora do limite de usinagem e as altera, possibilitando o fresamento em múltiplas etapas. Como resultados parciais, o projeto identificou métodos possíveis de prototipagem por corrosão que estão em fase de teste e aprimoramento para uma futura padronização. O código em Python analisa e classifica sete situações que impedem a usinagem completa em nossa fresadora, já com capacidade de alterar corretamente alguns desses casos. Atendemos às demandas internas, oferecendo suporte a quatro projetos de pesquisa e a atividades práticas dos cursos técnico e superior de eletrônica. Como trabalhos futuros, pretende-se formalizar os processos de prototipagem por corrosão, eventualmente, desenvolvendo dispositivos auxiliares para esses processos, além de adicionar a funcionalidade de seleção de áreas no código Python, viabilizando ajustes em PCBs já produzidas.

Palavras-chave: Prototipagem; PCBs; IoT.