

Autores :Ana Beatriz dos Santos de Jesus, Bernardo do Livramento Valduga, John Daniel Galvão Caraballo. Claudia Barucke Marcondes e Rodrigo Marendaz Silva Pimenta
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Rio de Janeiro
claudia.marcondes@cefet-rj.br

INTRODUÇÃO

Em virtude do grande aumento do uso de serviços de telecomunicações nos anos 90, foi necessário que um novo tipo de rede e de linha de transmissão fossem desenvolvidos para atender a demanda existente. Com isto, as fibras óticas de sílica e plásticas aliadas as redes óticas começaram a ser utilizadas em larga escala para transmissão de dados. Atualmente as fibras óticas evoluíram trazendo diversos benefícios as transmissões e hoje têm muitas aplicações, sendo uma destas a de sensoriamento.

Os sensores à fibra óptica apresentam muitas vantagens em comparação a outras técnicas de sensoriamento, sendo a principal a imunidade à interferência eletromagnética, uma vez que as fibras são constituídas de material dielétrico, tornando o seu uso seguro e propício em ambientes de alta tensão, inflamáveis e de alta periculosidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto está sendo desenvolvido dentro das dependências do Cefet-RJ, por alunos de Iniciação Científica do Ensino Médio Técnico Integrado, orientado por professores EBTT do Cefet-RJ, em parceria com professores da Pós-graduação em Instrumentação e Óptica Aplicada (PPGIO/ uma parceria Cefet/RJ & UFF).

Todo o trabalho foi executado em etapas, através das quais o aluno pesquisou, simulou e implementou protótipos, a fim de apresentar resultados por meio das reuniões semanais e de seminários mensais com a equipe de pesquisa dos orientadores. Nestes encontros, o aluno apresentou as dificuldades encontradas, bem como os resultados obtidos, buscando, na troca com os orientadores e colaboradores do projeto, formas de aprimorar seu trabalho e resolver problemas encontrados.

A montagem do sensor óptico constitui-se de três etapas: a montagem física do protótipo, a modelagem do sensor e a programação do sistema, que realiza o processamento dos dados obtidos no circuito receptor. Porém, em virtude do momento pandêmico, houve um atraso significativo no avanço físico do projeto. Então, a metodologia engloba apenas os avanços realizados na montagem do protótipo e na modelagem do sensor óptico. Dessa forma, a implementação da programação do sistema será realizada em uma etapa posterior.

Na implementação do projeto foram utilizados dispositivos eletrônicos como: os circuitos de alimentação do transmissor e do receptor óticos, o circuito da Junção Peltier e Cooler para caracterização do sensor; além das fibras óticas plásticas (POFs) e os componentes ópticos de transmissão e recepção.

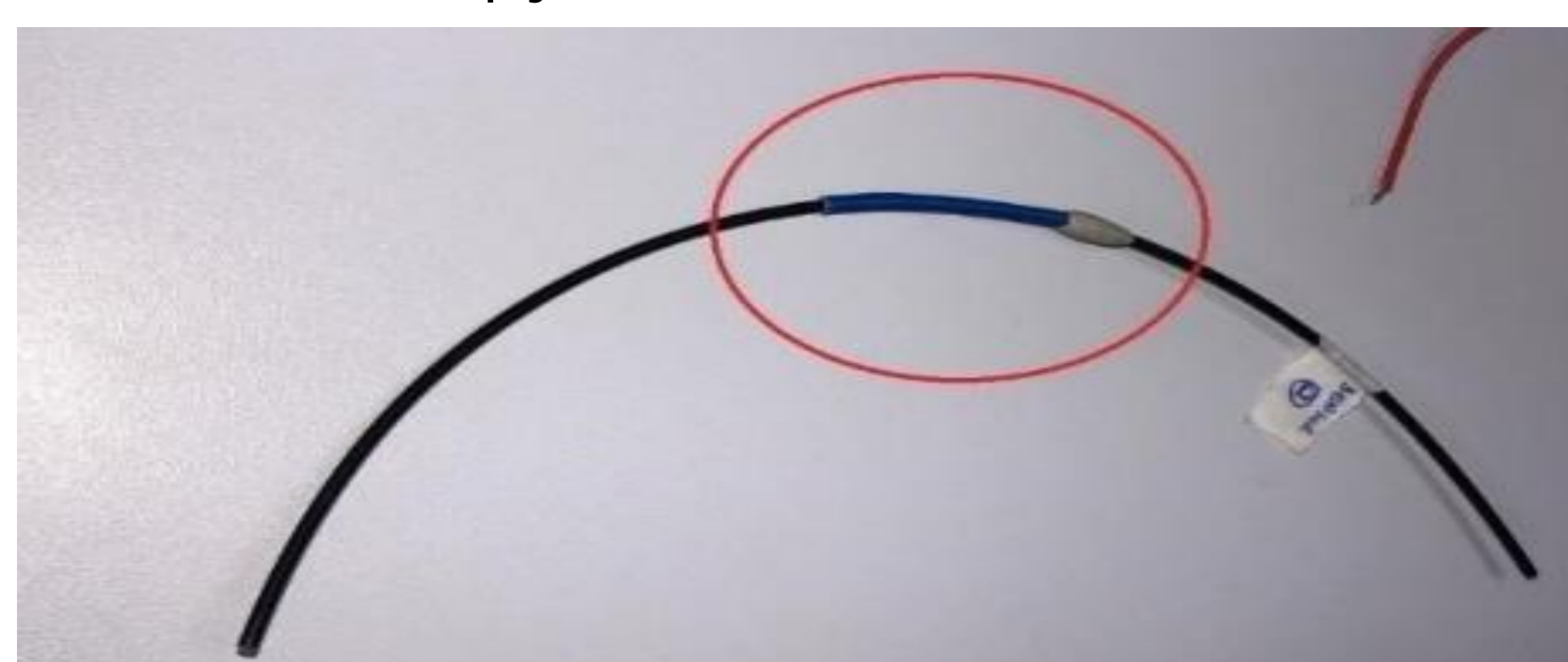


Figura 1 – Sensor de temperatura

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para desenvolver o sensor ótico mostrado na Fig. 1, o polimento da POF é necessário para que parte da casca seja substituída por material que possua coeficiente dn/dT compatível com as necessidades do projeto. O resultado do polimento pode ser observado na Fig. 2, em que a POF, já polida, é testada entre o transmissor e receptor ótico. Observa-se a luz espalhada (verde) na região de polimento.

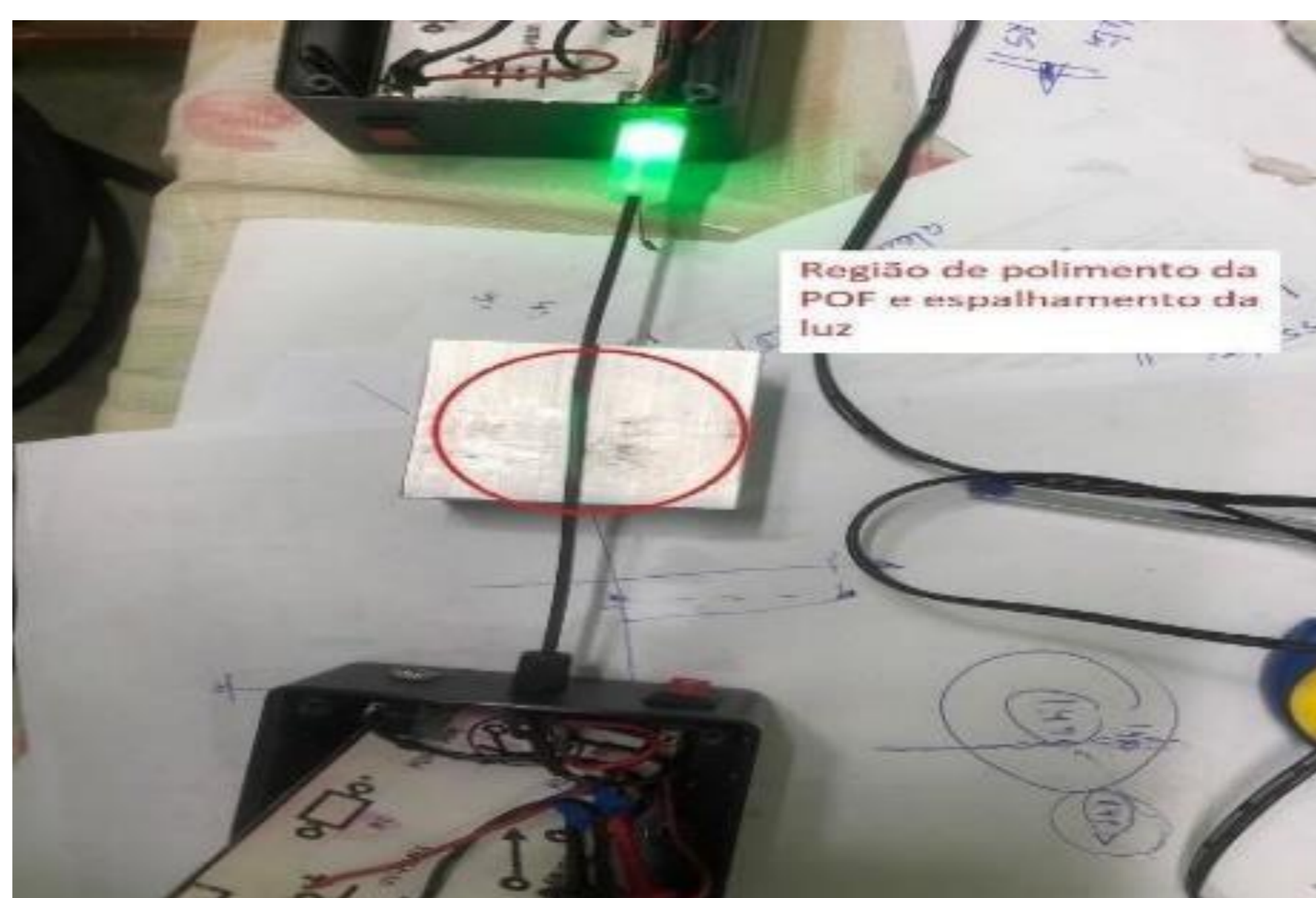


Figura 2 – Teste de polimento da POF, instalada entre o Rx e Tx óticos

Para a caracterização e modelagem do sensor ótico de temperatura foi montada a configuração experimental apresentada na Fig. 3. A temperatura aplicada no sensor foi controlada por meio de uma junção Peltier. Foi realizada a medida da tensão elétrica na saída do receptor ótico, relacionando com a esta temperatura aplicada.

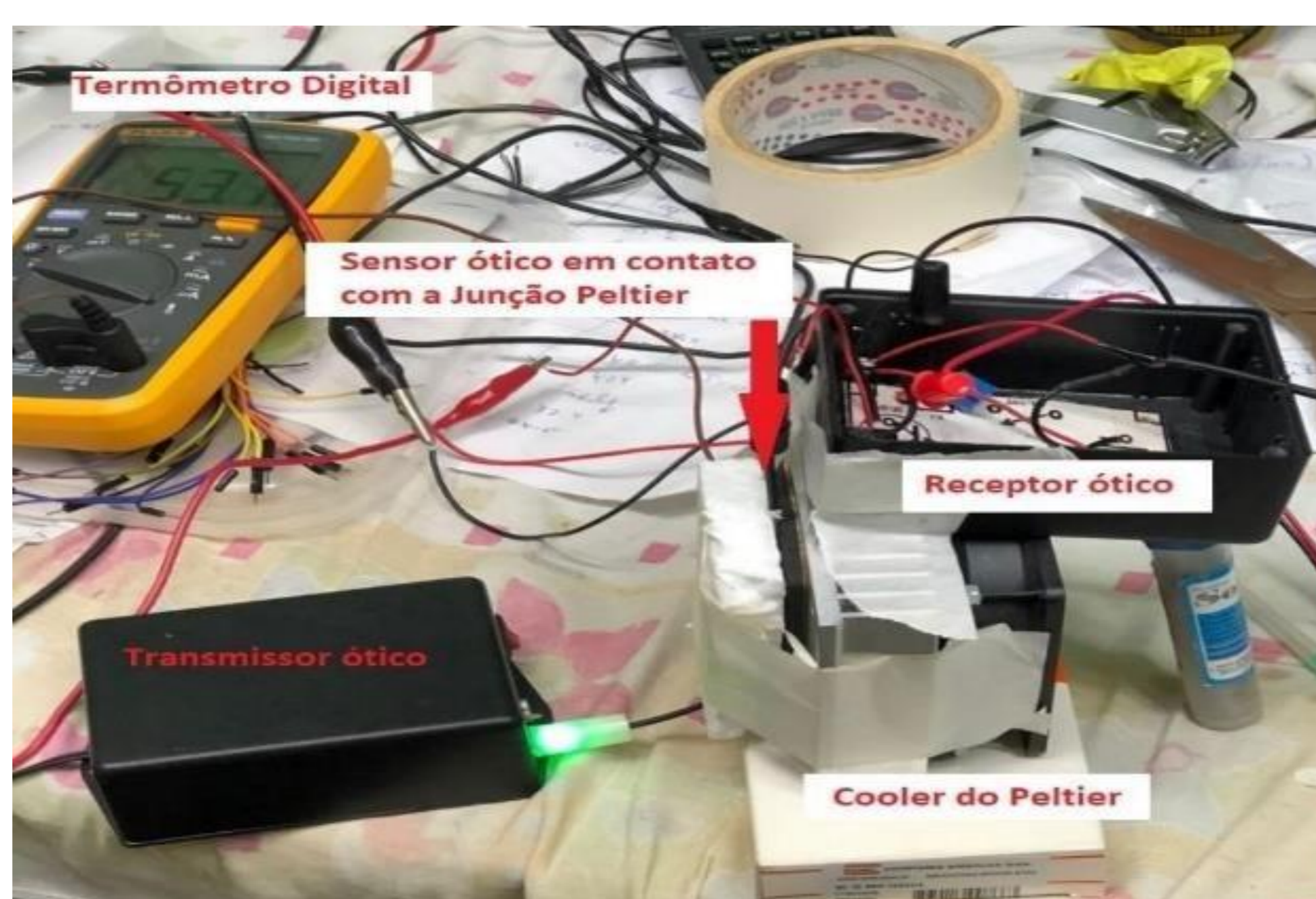


Figura 3 - Configuração experimental usada para a caracterização do sensor ótico de temperatura

A Fig. 4 mostra o gráfico da Temperatura em função da tensão elétrica normalizada no receptor, convencionando-se que, para a tensão normalizada de valor unitário, a temperatura correspondente será de 25°C. O gráfico mostra, em vermelho, a expansão polinomial (terceiro grau) da curva de temperatura em função da tensão elétrica normalizada no receptor, esta curva de ajuste com coeficiente R^2 próximo da unidade, significa que o ajuste do modelo está muito próximo dos dados experimentais. Desta forma, o objetivo do atual projeto foi integralmente alcançado, onde a curva de ajuste que relaciona a temperatura com a tensão elétrica normalizada no receptor é dada por:

$$T = -28.00832 + 78.42243 \cdot V - 36.19854 \cdot V^2 + 11.1262 \cdot V^3$$

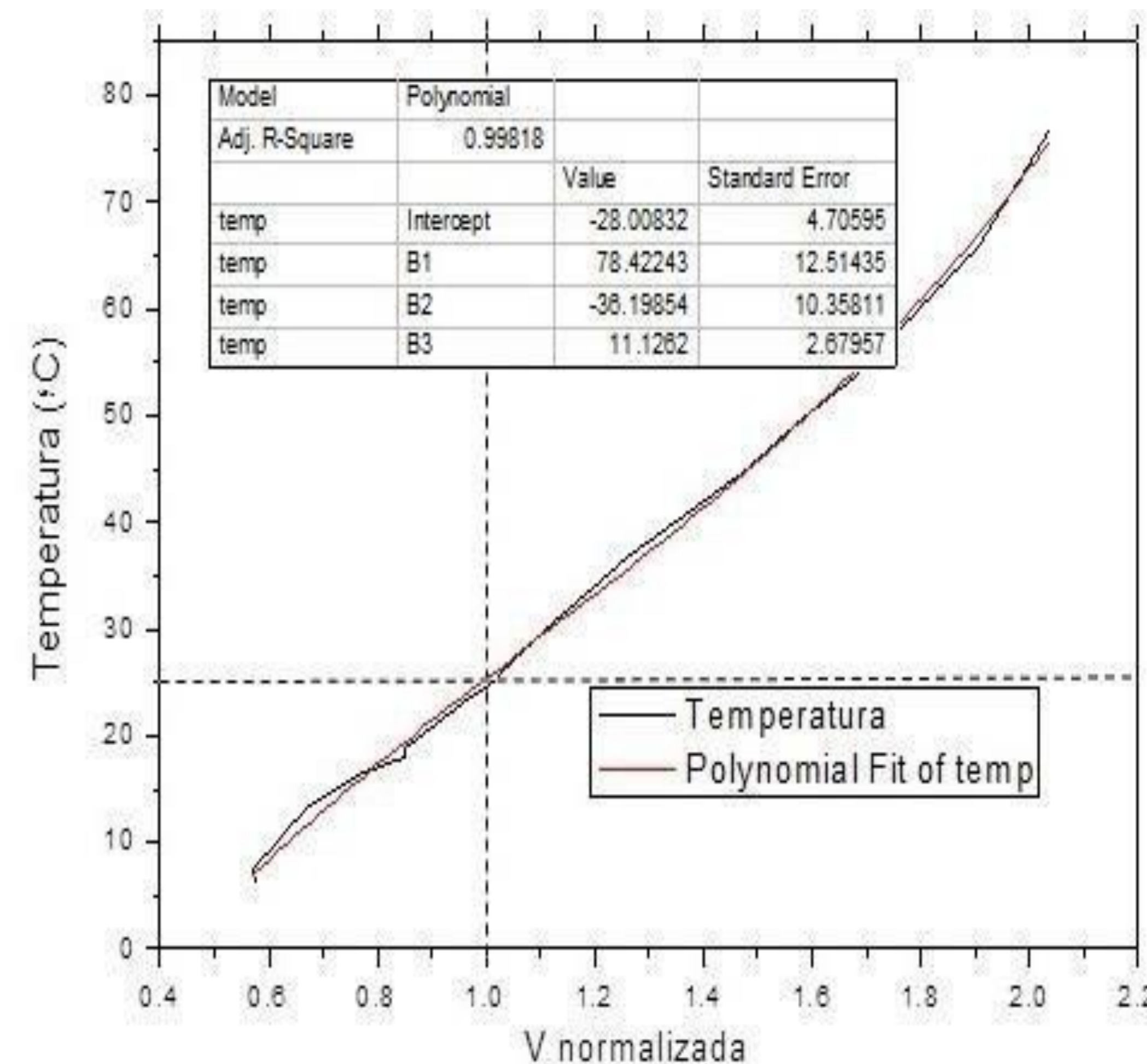


Figura 4 - Temperatura em função da tensão elétrica normalizada no receptor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da elaboração deste sensor ótico como uma alternativa para o desenvolvimento sustentável da nossa sociedade se faz necessária tendo em vista os diversos benefícios que ele apresenta diante da realidade em que vivemos, bem como a sua aplicação em ambientes de grande periculosidade (alta tensão) e inflamável.

As próximas ações a serem realizadas em relação ao projeto do sensor ótico são: o início do processo de programação do Arduino (ou outro processador a ser escolhido) e a montagem de um segundo sensor com a otimização dos circuitos eletrônicos para que o próximo grupo a desenvolver o projeto possa fazer adaptações com mais facilidade e evitar desperdício de materiais. Uma vez que este procedimento seja realizado, será possível ter este sensor integrado a circuitos IoT e em funcionamento em circuitos embarcados, permitindo sua aplicação em outros projetos externos e internos ao Cefet-RJ.

AGRADECIMENTOS

Ao CEFET-RJ, CNPq e PIBIC-EM pela oportunidade de realizar esta pesquisa. E aos professores do Laboratório de Comunicações Ópticas da UFF (LACOP-UFF), em especial aos professores Andres Pablo Lopez Barbero e Ricardo Marques Ribeiro, pelos esclarecimentos técnicos, fornecimento de insumos e pelo uso do Laboratório durante o período pandêmico, o que tornou possível o desenvolvimento do protótipo.

REFERÊNCIAS

MARINS, F. A.; SILVA, Vinícius N. H.; RIBEIRO, Ricardo M.; MARCONDES, Cláudia B. Características Optoeletrônicas de Lasers de Diodo Verdes. In: MOMAG 2020, 2020, Niterói - RJ. Anais do MOMAG2020, p. 891-893.

PAULA, Juliana O.; PEREIRA, Camila; TERÊNCIO, João D.; MARCONDES, Claudia B.; RIBEIRO, Ricardo M.. Caracterização de Componentes Optoeletrônicos e o seu uso em Enlaces de Sinais de Áudio Analógico via Fibras Ópticas Plásticas. In: MOMAG 2018, 2018, Santa Rita do Sapucaí, MG. v. #15704.

ZANON, Da Costa Michele. Dispositivo de Multi-demultiplexação wdm e emendas para fibras ópticas poliméricas de pmma visando aplicações em redes residenciais. Niterói, 2017. Disponível em: http://www.ppgeet.uff.br/site/wp-content/uploads/2021/01/Michele_da_Costa_Zanon.pdf. Acesso em 30/08/2022.