

ANEXO B – FORMULÁRIO DE INDICADORES DE IMPACTOS DA PESQUISA

Autor(a): João Gabriel Marques de Carvalho

Orientador(a): Prof. Dr. Jonas Henrique Osório

Programa de Pós-Graduação em: Física

Título: Sensor de Índice de Refração Baseado em Interferência Multimodal

Tipos de Impactos:

(x) sociais (x) tecnológicos (x) econômicos () culturais ()

outros: _____

Áreas Temáticas da Extensão:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| () 1. Comunicação | (x) 5. Meio ambiente |
| () 2. Cultura | () 6. Saúde |
| () 3. Direitos humanos e justiça | (x) 7. Tecnologia e produção |
| () 4. Educação | (x) 8. Trabalho |

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- | | |
|---|---|
| () 1. Erradicação da pobreza | () 10. Redução das desigualdades |
| () 2. Fome zero e agricultura sustentável | () 11. Cidades e comunidades sustentáveis |
| (x) 3. Saúde e Bem-estar | (x) 12. Consumo e produção responsáveis |
| () 4. Educação de qualidade | (x) 13. Ação contra a mudança global do clima |
| () 5. Igualdade de Gênero | () 14. Vida na água |
| (x) 6. Água potável e Saneamento | () 15. Vida terrestre |
| () 7. Energia Acessível e Limpa | () 16. Paz, justiça e instituições eficazes |
| () 8. Trabalho decente e crescimento econômico | () 17. Parcerias e meios de implementação |
| (x) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura | |

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

O presente trabalho apresenta impactos de natureza tecnológica, ambiental, social e econômica, com desdobramentos diretos no campo científico e impactos potenciais relevantes para a sociedade. O objetivo central consistiu no desenvolvimento

e investigação de um sensor óptico baseado em interferência multimodal em fibras ópticas, com aplicação potencial no monitoramento da qualidade de recursos hídricos por meio da detecção de variações do índice de refração associadas à composição do meio. Do ponto de vista tecnológico, os resultados obtidos contribuem para o avanço da instrumentação óptica aplicada, propondo uma estrutura sensorial do tipo *Singlemode–No-Core–Singlemode* (SNCS), caracterizada por simplicidade construtiva e potencial redução de custos quando comparada a soluções comerciais convencionais. Tal contribuição fortalece a capacidade científica e tecnológica institucional da Universidade Federal de Lavras (UFLA), além de favorecer a formação qualificada de recursos humanos em fotônica e sensoriamento óptico. Sob a perspectiva ambiental e social, os impactos são predominantemente potenciais, uma vez que a tecnologia desenvolvida pode ser aplicada ao monitoramento da qualidade da água em corpos hídricos superficiais, efluentes e sistemas de abastecimento. Essas aplicações beneficiam indiretamente populações urbanas e rurais dependentes desses recursos, especialmente no território do sul de Minas Gerais e em regiões com características socioambientais semelhantes, contribuindo para a prevenção de riscos ambientais e para a promoção da saúde pública. No aspecto econômico, a possibilidade de implementação de sensores ópticos de baixo custo, de fácil fabricação e integração, pode contribuir para a redução de despesas associadas a métodos tradicionais de análise da qualidade da água. Isso amplia o acesso ao monitoramento contínuo por parte de órgãos públicos, companhias de saneamento e instituições ambientais, favorecendo a otimização de recursos e a tomada de decisões baseadas em dados em tempo real. O trabalho apresenta ainda caráter extensionista em potencial, com possibilidade de desdobramentos em ações futuras de extensão universitária envolvendo parcerias com órgãos ambientais, empresas de saneamento, escolas técnicas e comunidades locais. Tais ações podem incluir atividades de transferência de tecnologia, educação ambiental, capacitação técnica e monitoramento participativo, com envolvimento de docentes, discentes e técnicos da universidade. Os impactos do trabalho enquadram-se principalmente nas áreas temáticas da Política Nacional de Extensão “Meio ambiente”, “Tecnologia e produção” e “Educação”. Ademais, os resultados e suas aplicações potenciais alinham-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente ao ODS 6 (Água potável e saneamento), ODS 9 (Indústria, inovação e infraestrutura), ODS 12 (Consumo e produção responsáveis) e ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima), contribuindo para o cumprimento da Agenda 2030 no contexto nacional.

IMPACT INDICATORS

This work presents technological, environmental, social, and economic impacts, with direct contributions to scientific advancement and relevant potential benefits for society and the territory. The main objective was the development and investigation of an optical sensor based on multimode interference in optical fibers, with potential application in water quality monitoring through the detection of refractive index variations associated with changes in the medium composition. From a technological perspective, the results contribute to the advancement of applied optical instrumentation by proposing a *Singlemode-No-Core-Singlemode* (SNCS) sensing structure, characterized by structural simplicity, mechanical robustness, and potential cost reduction when compared to conventional commercial solutions. This represents a concrete contribution to strengthening the scientific and technological capacity of the Federal University of Lavras (UFLA) and to the training of highly qualified human resources in photonics and optical sensing. From an environmental and social standpoint, the impacts are predominantly potential, as the developed technology may be applied to monitoring water quality in surface water bodies, effluents, and supply systems. Such applications indirectly benefit urban and rural populations that depend on these resources, particularly in the southern region of Minas Gerais and in areas with similar environmental and socioeconomic characteristics, contributing to public health protection and environmental risk prevention. In economic terms, the possibility of implementing low-cost, easily fabricated, and easily integrated optical sensors may contribute to reducing expenses associated with traditional water quality analysis methods. This can expand access to continuous monitoring for public agencies, sanitation companies, and environmental institutions, enabling more efficient resource allocation and data-driven decision-making. The work also presents potential extension-oriented outcomes, with opportunities for future university extension activities involving partnerships with environmental agencies, sanitation companies, technical schools, and local communities. These actions may include technology transfer, environmental education, technical training, and participatory monitoring, with the involvement of faculty members, students, and technical staff. The impacts of this work are primarily associated with the extension thematic areas of Environment, Technology and Production, and Education. Furthermore, the results and their potential applications are aligned with the United Nations Sustainable Development Goals, particularly SDG

6 (Clean Water and Sanitation), SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), SDG 12 (Responsible Consumption and Production), and SDG 13 (Climate Action), contributing to the implementation of the 2030 Agenda in the national context.

Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)

Obs.: As assinaturas devem ser realizadas por meio da plataforma Gov.br, ICPEdu ou outra autenticável que contenha data.