

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Autor(a): **Viviani Salomão Teixeira Siqueira**

Orientador(a): **Júlio César Ugucioni**

Programa de Pós-Graduação em: **Pós-Graduação em Física**

Título: **Pontos quânticos de carbono incorporados a mantas nanofibras poliméricas**

Tipos de Impactos:

() sociais (x) tecnológicos () econômicos () culturais () outros: _____

Áreas Temáticas da Extensão:

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

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| () 1. Erradicação da pobreza | () 10. Redução das desigualdades |
| () 2. Fome zero e agricultura sustentável | (x) 11. Cidades e comunidades sustentáveis |
| () 3. Saúde e Bem-estar | (x) 12. Consumo e produção responsáveis |
| (x) 4. Educação de qualidade | (x) 13. Ação contra a mudança global do clima |
| () 5. Igualdade de Gênero | () 14. Vida na água |
| () 6. Água potável e Saneamento | () 15. Vida terrestre |
| () 7. Energia Acessível e Limpas | () 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

A dissertação intitulada PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO INCORPORADOS À MANTAS NANOFIBROSAS POLIMÉRICAS, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal de Lavras (UFLA), apresenta contribuições significativas com forte potencial de impacto tecnológico, ambiental e educacional, em consonância com diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). A pesquisa consistiu na produção e caracterização de mantas nanofibras de poliestireno, nas versões cristal (PS) e expandido (EPS), funcionalizadas com pontos quânticos de carbono (CQDs) obtidos por carbonização térmica do ácido cítrico — um precursor sustentável e amplamente disponível. Embora não tenha envolvido ações extensionistas diretas, o trabalho apresenta elevada relevância social e ambiental ao propor uma alternativa sustentável para o reaproveitamento de resíduos plásticos de difícil

reciclagem, como o EPS, promovendo a valorização de resíduos sólidos urbanos e a redução do impacto ambiental associado ao descarte inadequado de materiais poliméricos. O principal ODS contemplado é o ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, pois a dissertação fomenta o avanço da nanotecnologia por meio do desenvolvimento de compósitos funcionais baseados em materiais alternativos e de baixo custo. A técnica utilizada para a produção das fibras, a fiação a sopro (SBS), é de fácil implementação e menor custo em comparação à eletrospinning tradicional, o que amplia as possibilidades de aplicação em contextos industriais, laboratoriais e educacionais, contribuindo para soluções tecnológicas inovadoras e acessíveis. Também se destaca a aderência ao ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis, visto que o trabalho promove o reaproveitamento de resíduos poliméricos e a utilização de rotas sintéticas sustentáveis alinhadas aos princípios da química verde. O uso de ácido cítrico como fonte de carbono para os CQDs, aliado à reutilização de EPS descartado, representa uma abordagem eficaz para transformar resíduos de baixo valor em materiais de alto desempenho, reduzindo o consumo de recursos virgens e os impactos ambientais da cadeia produtiva do plástico. De forma indireta, a pesquisa contribui para o ODS 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima, ao oferecer alternativas para a redução da geração de resíduos plásticos e para a mitigação das emissões associadas à produção de novos materiais. A proposta de reaproveitamento de EPS pode colaborar com a diminuição do volume de resíduos destinados a aterros sanitários ou dispersos no ambiente natural, contribuindo para a proteção dos ecossistemas. Além disso, ao ser desenvolvida em uma instituição pública de ensino superior e apoiar a formação técnica e científica de pós-graduandos, a dissertação reforça o ODS 4 – Educação de Qualidade. Os resultados obtidos possuem potencial para serem aplicados em práticas didáticas, experimentos laboratoriais e na formação de novos pesquisadores em áreas como ciência dos materiais, nanotecnologia e sustentabilidade. Por fim, os nanocompósitos desenvolvidos demonstraram propriedades estruturais, ópticas e elétricas promissoras, com destaque para a estabilidade dielétrica e a viabilidade de aplicação em sensores optoeletrônicos de baixo custo. Essa característica pode futuramente favorecer o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, ao possibilitar o desenvolvimento de tecnologias acessíveis para monitoramento ambiental em áreas urbanas e em comunidades com recursos limitados.

Social, technological, economic and cultural impacts

The dissertation entitled "Carbon Quantum Dots Incorporated into Polymeric Nanofibrous Mats", developed within the Graduate Program in Physics at the Federal University of Lavras (UFLA), presents significant contributions with strong potential for technological, environmental, and educational impact, aligned with several Sustainable Development Goals (SDGs) established by the United Nations (UN). The research involved the production and characterization of nanofibrous mats of polystyrene in both its crystal (PS) and expanded (EPS) forms, functionalized with carbon quantum dots (CQDs) synthesized via thermal carbonization of citric acid -a sustainable and widely available precursor. Although the project did not involve direct outreach actions, it demonstrates high social and environmental relevance by proposing a sustainable alternative for the reuse of hard-to-recycle plastic waste such as EPS, thereby promoting the valorization of urban solid waste and reducing the environmental impact associated with the improper disposal of polymeric materials. The main SDG addressed is SDG 9 - Industry, Innovation, and Infrastructure, as the dissertation advances nanotechnology through the development of functional composites based on alternative and low-cost materials. The fiber production method used -Solution Blow Spinning (SBS) -is simpler and more cost-effective than traditional electrospinning, which expands the potential for its application in industrial,

laboratory, and educational contexts, contributing to innovative and accessible technological solutions. The dissertation also aligns with SDG 12 - Responsible Consumption and Production, as it promotes the reuse of polymeric waste and the adoption of sustainable synthetic routes consistent with the principles of green chemistry. The use of citric acid as a carbon source for CQDs, combined with the reuse of discarded EPS, represents an effective approach to transform low-value waste into high-performance materials, thereby reducing the consumption of virgin resources and the environmental impacts of the plastic production chain. Indirectly, the research contributes to SDG 13 - Climate Action by offering alternatives to reduce plastic waste generation and mitigate emissions associated with the production of new materials. The proposed reuse of EPS can help reduce the volume of waste sent to landfills or dispersed into natural environments, thereby contributing to ecosystem protection. Additionally, by being conducted within a public higher education institution and supporting the technical and scientific training of graduate students, the dissertation reinforces SDG 4 - Quality Education. The results have potential for application in teaching practices, laboratory experiments, and the training of new researchers in areas such as materials science, nanotechnology, and sustainability. Finally, the developed nanocomposites exhibited promising structural, optical, and electrical properties, especially in terms of dielectric stability and feasibility for use in low-cost optoelectronic sensors. This feature may ultimately support SDG 11 - Sustainable Cities and Communities, by enabling the development of accessible technologies for environmental monitoring in urban areas and underserved communities.

Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)