

## ANEXO B – FORMULÁRIO DE INDICADORES DE IMPACTOS DA PESQUISA

Autor(a): DAVI HORNER HOE DE CASTRO

Orientador(a): DANTON DIEGO FERREIRA

Programa de Pós-Graduação em: MESTRADO EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E AUTOMAÇÃO

Título do trabalho: MODELOS DE DETECÇÃO DE TUBERCULOSE ATIVA VIA IMAGENS DE RAO X  
UTILIZANDO CURVAS PRINCIPAIS

### Ação Climática:

- ☐ Agricultura de baixa emissão de carbono
- ☐ Uso sustentável da água e do solo
- ☐ Produção orgânica e sustentável
- ☐ Bioenergia, compostagem, biodigestores
- ☐ Energia limpa e renovável
- ☒ Eficiência energética ou inovação ambiental
- ☐ Manejo de resíduos ou recuperação de áreas degradadas
- ☐ Não se aplica.

### Tipos de Impactos:

☐ sociais ☐ tecnológicos ☐ econômicos ☐ culturais ☐ outros: Saúde

### Áreas Temáticas da Extensão:

- |                                                        |                                                              |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. Comunicação                | <input checked="" type="checkbox"/> 5. Meio ambiente         |
| <input type="checkbox"/> 2. Cultura                    | <input checked="" type="checkbox"/> 6. Saúde                 |
| <input type="checkbox"/> 3. Direitos humanos e justiça | <input checked="" type="checkbox"/> 7. Tecnologia e produção |
| <input type="checkbox"/> 4. Educação                   | <input type="checkbox"/> 8. Trabalho                         |

### Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- |                                                                 |                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. Erradicação da pobreza              | <input type="checkbox"/> 10. Redução das desigualdades             |
| <input type="checkbox"/> 2. Fome zero e agricultura sustentável | <input type="checkbox"/> 11. Cidades e comunidades sustentáveis    |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. Saúde e Bem-estar        | <input type="checkbox"/> 12. Consumo e produção responsáveis       |
| <input type="checkbox"/> 4. Educação de qualidade               | <input type="checkbox"/> 13. Ação contra a mudança global do clima |
| <input type="checkbox"/> 5. Igualdade de Gênero                 | <input type="checkbox"/> 14. Vida na água                          |
| <input type="checkbox"/> 6. Água potável e Saneamento           | <input type="checkbox"/> 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

### **Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais**

A pesquisa desenvolvida apresenta impactos diretos e potenciais alinhados ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3 — Saúde e Bem-Estar), estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), ao propor uma abordagem computacional voltada à detecção automática da tuberculose a partir de imagens médicas, com maior eficiência no uso de recursos computacionais. No âmbito da Política Nacional de Extensão, os impactos decorrentes do estudo enquadram-se predominantemente nas áreas temáticas de Saúde e Meio Ambiente, considerando a redução da demanda computacional e do consumo energético associada aos métodos propostos.

Sob a perspectiva tecnológica e social, a pesquisa resulta no desenvolvimento de uma abordagem que reduz de forma significativa os custos computacionais usualmente associados a modelos de aprendizado profundo. Os resultados preliminares demonstram tempo de treinamento aproximadamente quatro vezes menor em relação a abordagens baseadas em redes neurais profundas, bem como tempo de inferência por imagem até cerca de dez vezes inferior, caracterizando impacto tecnológico direto. Esses ganhos ampliam a viabilidade de aplicação da solução em ambientes hospitalares com infraestrutura computacional limitada.

Os benefícios decorrentes da maior eficiência computacional apresentam especial relevância para unidades de saúde localizadas em territórios socialmente vulneráveis, nos quais há restrições de recursos financeiros e tecnológicos. Nesses contextos, a pesquisa possui impacto social potencial sobre grupos populacionais com maior suscetibilidade à tuberculose, ao contribuir para o fortalecimento de estratégias de diagnóstico precoce e para o suporte à tomada de decisão clínica.

Adicionalmente, a menor exigência de capacidade computacional e o consequente menor consumo energético configuram impactos ambientais indiretos, alinhados aos princípios de sustentabilidade e uso eficiente de recursos, em consonância com diretrizes contemporâneas de tecnologias verdes aplicadas à área da saúde. Dessa forma, os resultados obtidos evidenciam o potencial da pesquisa para gerar benefícios tecnológicos, sociais e ambientais, contribuindo para práticas mais sustentáveis no contexto da saúde pública.

### **Social, technological, economic and cultural impacts**

The research developed presents direct and potential impacts aligned with the Sustainable Development Goal (SDG 3 — Good Health and Well-Being), established by the United Nations (UN), by proposing a computational approach aimed at the automatic detection of tuberculosis from medical images, with greater efficiency in the use of computational resources. Within the scope of the National Extension Policy, the impacts arising from the study are predominantly classified within the thematic areas of

Health and Environment, considering the reduction in computational demand and energy consumption associated with the proposed methods.

From a technological and social perspective, the research results in the development of an approach that significantly reduces the computational costs typically associated with deep learning models. Preliminary results demonstrate a training time approximately four times shorter compared to approaches based on deep neural networks, as well as an image inference time up to approximately ten times lower, characterizing a direct technological impact. These gains increase the feasibility of applying the solution in hospital environments with limited computational infrastructure.

The benefits derived from increased computational efficiency are particularly relevant for healthcare units located in socially vulnerable territories, where financial and technological resources are constrained. In these contexts, the research exhibits potential social impact on population groups with greater susceptibility to tuberculosis, by contributing to the strengthening of early diagnostic strategies and supporting clinical decision-making processes.

Additionally, the reduced requirement for computational capacity and the resulting lower energy consumption constitute indirect environmental impacts, aligned with the principles of sustainability and efficient resource use, in accordance with contemporary guidelines on green technologies applied to healthcare. Thus, the results obtained highlight the potential of the research to generate technological, social, and environmental benefits, contributing to more sustainable practices within the context of public health.

Assinatura Discente

Assinatura Orientador

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