

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS

Autor(a): Caio Donizetti Queiroz Alves

Orientador(a): Danton Diego Ferreira

Programa de Pós-Graduação em: Engenharia de Sistemas e Automação (PPGESISA)

Título: Aprendizado de Máquina para predição de brucelose bovina a partir de dados desbalanceado

Tipos de Impactos:

(X) sociais (X) tecnológicos (X) econômicos () culturais ()

outros: _____

Áreas Temáticas da Extensão:

() 1. Comunicação

() 2. Cultura

() 3. Direitos humanos e justiça

() 4. Educação

(X) 5. Meio ambiente

(X) 6. Saúde

(X) 7. Tecnologia e produção

() 8. Trabalho

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

() 1. Erradicação da pobreza

(X) 2. Fome zero e agricultura sustentável

(X) 3. Saúde e Bem-estar

() 4. Educação de qualidade

() 5. Igualdade de Gênero

() 6. Água potável e Saneamento

() 7. Energia Acessível e Limpa

() 8. Trabalho decente e crescimento econômico

() 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura

() 10. Redução das desigualdades

() 11. Cidades e comunidades sustentáveis

(X) 12. Consumo e produção responsáveis

() 13. Ação contra a mudança global do clima

() 14. Vida na água

() 15. Vida terrestre

() 16. Paz, justiça e instituições eficazes

() 17. Parcerias e meios de implementação

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

O trabalho gera impactos significativos nos âmbitos social, tecnológico, econômico e ambiental, com potencial para transformar práticas relacionadas à pecuária brasileira. A brucelose bovina, considerada uma das principais zoonoses globais, acarreta prejuízos anuais estimados em 448 milhões de dólares ao setor agropecuário brasileiro, sendo responsável por perdas de produtividade, aumento de custos com sanidade animal e restrições comerciais. A aplicação de técnicas de aprendizado de máquina (AM) no diagnóstico da brucelose possibilita a identificação precoce de rebanhos infectados, mesmo em cenários de dados desbalanceados, onde a maioria das amostras corresponde a rebanhos saudáveis. Esse avanço tecnológico oferece uma alternativa eficiente e econômica aos métodos tradicionais de diagnóstico, permitindo a triagem de propriedades com maior risco de infecção e otimizando a alocação de recursos humanos e financeiros em programas de defesa sanitária. O impacto social desse trabalho é ampliado ao considerar a saúde única, que integra a saúde humana, animal e ambiental. A brucelose, sendo uma zoonose, compromete não apenas a produtividade animal, mas também representa um risco à saúde pública, com transmissão direta ou indireta para humanos por meio do contato com animais infectados ou consumo de seus produtos. No âmbito extensionista, o trabalho colabora com órgãos como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), promovendo a integração entre academia, setor público e comunidades locais. Além disso, os resultados podem ser replicados para outras

regiões do Brasil, ampliando o alcance dos benefícios. No campo tecnológico, os resultados obtidos mostram que a aplicação de classificadores One-Class Classification (OCC), associadas a métodos de balanceamento de classes, são opções interessantes para lidar com base de dados que possuem desequilíbrio significativo entre classes e alta complexidade a nível de reconhecimento de padrões. Os impactos econômicos diretos e indiretos incluem a redução de custos operacionais e o aumento da eficiência nos processos de controle e erradicação da brucelose. A mitigação das perdas econômicas associadas à doença favorece a competitividade do Brasil no mercado internacional de carne bovina, consolidando sua posição de liderança global no setor. Por fim, os alinhamentos do projeto com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente os ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 3 (Saúde e Bem-Estar) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis), reforçam a relevância da pesquisa para a agenda global de sustentabilidade e desenvolvimento.

Social, technological, economic and cultural impacts

The work generates significant impacts in social, technological, economic, and environmental spheres, with the potential to transform practices related to Brazilian livestock farming. Bovine brucellosis, considered one of the world's major zoonoses, causes annual losses estimated at \$448 million in the Brazilian agricultural sector, leading to productivity losses, increased animal health costs, and trade restrictions. The application of machine learning (ML) techniques in brucellosis diagnosis enables the early identification of infected herds, even in scenarios with imbalanced datasets, where most samples correspond to healthy herds. This technological advancement offers an efficient and cost-effective alternative to traditional diagnostic methods, allowing for the targeted screening of properties at higher risk of infection and optimizing the allocation of human and financial resources in animal health programs. The social impact of this work is amplified by considering the One Health approach, which integrates human, animal, and environmental health. Brucellosis, as a zoonosis, not only compromises animal productivity but also poses a public health risk, with direct or indirect transmission to humans through contact with infected animals or consumption of their products. From an extensionist perspective, the work collaborates with organizations such as the Ministry of Agriculture, Livestock, and Supply (MAPA) and the Minas Gerais Agricultural Institute (IMA), fostering integration between academia, the public sector, and local communities. Additionally, the results can be replicated in other regions of Brazil, expanding the scope of the benefits. In the technological field, the results demonstrate that the application of One-Class Classification (OCC) classifiers, combined with class balancing methods, are effective options for dealing with datasets with significant class imbalances and high complexity in pattern recognition. The direct and indirect economic impacts include reducing operational costs and increasing efficiency in brucellosis control and eradication processes. Mitigating the economic losses associated with the disease enhances Brazil's competitiveness in the international beef market, solidifying its global leadership position in the sector. Finally, the project's alignment with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture), SDG 3 (Good Health and Well-Being), and SDG 12 (Responsible Consumption and Production), underscores the relevance of the research to the global sustainability and development agenda.

Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)