

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS

Autor: Franklin Daniel Inácio

Orientador: Adão Felipe dos Santos

Programa de Pós-Graduação em: Agronomia/ Fitotecnia

Título: Macaúba - IA: Impulsionando a produção sustentável de biocombustível por meio da identificação automatizada de plantas utilizando inteligência artificial

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

() 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

() 3. Saúde e Bem-estar

() 4. Educação de qualidade

() 5. Igualdade de Gênero

() 6. Água potável e Saneamento

(x) 7. Energia Acessível e Limpa

(x) 8. Trabalho decente e crescimento econômico

(x) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura

(x) 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

A aplicação de inteligência da artificial na identificação e contagem de plantas de macaúba em áreas nativas, utilizando o modelo YOLOv8, representa um avanço significativo para a inovação tecnológica no setor agrícola e na produção sustentável de biocombustíveis. O estudo avaliou diferentes versões do modelo (nano, pequeno, médio, grande e xgrande) para identificar a configuração mais eficiente em termos de precisão e mAP (mean Average Precision). Os resultados demonstraram que as redes médias e grandes apresentaram o melhor custo-benefício, garantindo um bom desempenho sem exigência de alto poder computacional. Enquanto redes mais simples tiveram dificuldades em detectar feições sobrepostas e nas bordas das imagens, redes mais complexas, como a xlarge, apresentaram overfitting devido ao excesso de treinamento. Esse avanço tecnológico está diretamente alinhado ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), pois promove o uso da inteligência artificial na modernização dos processos agrícolas, tornando a detecção automatizada de macaúba mais acessível e eficiente. Além disso, para facilitar a identificação dessas palmeiras em áreas nativas, a pesquisa contribui para um manejo mais sustentável da cultura, minimizando desperdícios e melhorando a rastreabilidade da produção, em consonância com o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentável).

Do ponto de vista econômico e ambiental, a aplicação da inteligência artificial na detecção de macaúba pode otimizar a produção de biocombustíveis ao reduzir custos operacionais e permitir um planejamento agrícola mais preciso. Pequenos e médios produtores podem se beneficiar dessa tecnologia ao implementar métodos inovadores de monitoramento, garantindo maior eficiência e sustentabilidade em suas plantações. A segurança automatizada também pode viabilizar práticas agrícolas mais inteligentes, reduzindo a necessidade de intervenção manual e melhorando a gestão dos recursos naturais. No contexto do ODS 9, esta pesquisa demonstra como a inteligência artificial pode ser aplicada para fortalecer a infraestrutura agrícola e investir na inovação tecnológica no setor energético. Além disso, ao aprimorar a identificação e rastreabilidade das plantas de macaúba, a pesquisa contribui para sistemas produtivos mais eficientes e responsáveis, previstas às diretrizes do ODS 12. Para trabalhos futuros, ajustes nos modelos e a inclusão de novas classes de detecção podem melhorar ainda mais a eficácia da tecnologia, tornando-a uma ferramenta essencial para a modernização da produção de biocombustíveis de maneira sustentável e inovadora.

Social, technological, economic and cultural impacts

Application of artificial intelligence in the identification and counting of macaúba plants in native areas using the YOLOv8 model represents a significant advancement in technological innovation in the agricultural sector and the sustainable production of biofuels. The study evaluated different versions of the model (nano, small, medium, large, and xlarge) to identify the most efficient configuration in terms of precision and mAP (mean Average Precision). The results demonstrated that the medium and large networks offered the best cost-benefit ratio, ensuring good performance without requiring high computational power. While simpler networks struggled to detect overlapping features and features at the edges of images, more complex networks, such as the xlarge, suffered from overfitting due to excessive training. This technological advancement is directly aligned with SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure) as it promotes the use of artificial intelligence in modernizing agricultural processes, making the automated detection of macaúba more accessible and efficient. Furthermore, by facilitating the identification of these palm trees in native areas, the research contributes to a more sustainable management of the crop, minimizing waste and improving production traceability, in line with SDG 12 (Responsible Consumption and Production). From an economic and environmental perspective, the application of artificial intelligence in macaúba detection can optimize biofuel production by reducing operational costs and enabling more precise agricultural planning. Small and medium-sized producers can benefit from this technology by implementing innovative monitoring methods, ensuring greater efficiency and sustainability in their plantations. Automated detection can also enable smarter agricultural practices, reducing the need for manual intervention and improving natural resource management. In the context of SDG 9, this research demonstrates how artificial intelligence can be applied to strengthen agricultural infrastructure and drive technological innovation in the energy sector. Additionally, by enhancing the identification and traceability of macaúba plants, the research contributes to more efficient and responsible production systems, aligning with the guidelines of SDG 12. For future studies, adjustments to the models and the inclusion of new detection classes can further improve the effectiveness of the technology, making it an essential tool for the modernization of biofuel production in a sustainable and innovative manner.