

ANEXO B – FORMULÁRIO DE INDICADORES DE IMPACTOS DA PESQUISA

Autor(a): Renan Simões Cunha

Orientador(a): Prof. Dr. José Maria Villela Pádua

Programa de Pós-Graduação em: Genética e Melhoramento de Plantas, Mestrado Profissional

Título do trabalho: FENOTIPAGEM DIGITAL INTEGRADA A MODELOS MISTOS PARA SELEÇÃO DE GENÓTIPOS EM TRIGO

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: _____

Áreas Temáticas da Extensão:

- | | |
|--|--|
| ☐ 1. Comunicação | ☐ 5. Meio ambiente |
| ☐ 2. Cultura | ☐ 6. Saúde |
| ☐ 3. Direitos humanos e justiça | ☒ 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 | ☐ 11. Cidades e comunidades sustentáveis |
| ☐ 3. Saúde e Bem-estar | ☒ 12. Consumo e produção responsáveis |
| ☐ 4. Educação de qualidade | ☒ 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 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

Os resultados desta pesquisa apresentam impactos potenciais relevantes nos âmbitos tecnológico, econômico e social, especialmente no contexto da agricultura moderna e dos programas de melhoramento genético de culturas. O estudo avaliou a integração entre dados de fenotipagem digital obtidos por veículos aéreos não tripulados (VANTs) e modelos estatísticos baseados em modelos mistos (BLUE e BLUP) para apoiar a seleção de genótipos superiores de trigo. Essa abordagem contribui para o avanço metodológico no melhoramento vegetal ao demonstrar a viabilidade de integrar dados fenômicos de alta resolução com ferramentas estatísticas robustas para otimização do processo de seleção genética. Do ponto de vista tecnológico, a pesquisa contribui para o desenvolvimento e validação de metodologias aplicáveis à agricultura digital e à fenotipagem de alto rendimento. A utilização de sensores multiespectrais embarcados em drones possibilita a coleta rápida e não destrutiva de grandes volumes de dados fenotípicos ao longo do ciclo da cultura. No estudo, foram analisados dados provenientes de 15 voos realizados durante o desenvolvimento da cultura, permitindo identificar características com elevada herdabilidade e potencial para uso em seleção indireta. Esses resultados indicam que variáveis derivadas de imagens podem auxiliar na identificação de genótipos superiores, aumentando a eficiência dos programas de melhoramento genético e reduzindo custos associados à fenotipagem tradicional. Em termos econômicos e sociais, a aplicação dessas metodologias pode contribuir para tornar os programas de melhoramento mais eficientes, reduzindo o tempo necessário para o desenvolvimento de novas cultivares e aumentando o ganho genético por ciclo de seleção. Esse avanço pode favorecer o aumento da produtividade agrícola e a competitividade do setor produtivo. Os resultados possuem potencial de aplicação em diferentes contextos produtivos, podendo beneficiar pesquisadores, melhoristas de plantas, empresas de sementes e produtores rurais. Os impactos desta pesquisa podem ser classificados principalmente nas áreas temáticas de Tecnologia e Produção e Educação, conforme a Política Nacional de Extensão, além de estarem alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e ODS 13 (Ação Climática). De modo geral, os impactos são predominantemente potenciais, pois fornecem bases metodológicas para o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes no melhoramento genético de culturas agrícolas.

Social, technological, economic and cultural impacts

The results of this research present relevant potential impacts in the technological, economic, and social spheres, particularly within the context of modern agriculture and plant breeding programs. The study evaluated the integration of digital phenotyping data obtained from unmanned aerial vehicles (UAVs) with statistical approaches based on

mixed models (BLUE and BLUP) to support the selection of superior wheat genotypes. This approach contributes to methodological advances in plant breeding by demonstrating the feasibility of integrating high-resolution phenomic data with robust statistical tools to optimize the genetic selection process. From a technological perspective, the research contributes to the development and validation of methodologies applicable to digital agriculture and high-throughput phenotyping. The use of multispectral sensors mounted on drones enables rapid, non-destructive collection of large volumes of phenotypic data throughout the crop cycle. In this study, data obtained from 15 flights conducted during crop development were analyzed, allowing the identification of traits with high heritability and potential use for indirect selection. These results indicate that variables derived from image analysis can assist in identifying superior genotypes, increasing the efficiency of breeding programs and reducing costs associated with traditional phenotyping. In economic and social terms, the application of these methodologies can contribute to making breeding programs more efficient by reducing the time required for the development of new cultivars and increasing genetic gain per selection cycle. This advancement may favor increased agricultural productivity and strengthen the competitiveness of the agricultural sector. The results have potential applicability in different production contexts and may benefit researchers, plant breeders, seed companies, and farmers. The impacts of this research can be classified mainly within the thematic areas of Technology and Production and Education, according to the Brazilian National Extension Policy, and are also aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture), SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), SDG 12 (Responsible Consumption and Production), and SDG 13 (Climate Action). Overall, the impacts are predominantly potential, as the study provides methodological foundations for the development of more efficient technologies in the genetic improvement of agricultural crops.

Assinatura Discente

Assinatura Orientador

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