

## ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Autor(a): Eduarda Thais Goulart

Orientador(a): Fausto Weimar Acerbi Junior

Programa de Pós-Graduação em: Engenharia Florestal

Título: Modelagem Para Projeção De Produtividade Em Lavouras Cafeeiras Utilizando  
*Random Forest*

### Tipos de Impactos:

( ) sociais ( X ) tecnológicos ( X ) 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             |
| ( X ) 2. Fome zero e agricultura sustentável      | ( ) 11. Cidades e comunidades sustentáveis    |
| ( ) 3. Saúde e Bem-estar                          | ( X ) 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  |
| ( X ) 8. Trabalho decente e crescimento econômico | ( ) 17. Parcerias e meios de implementação    |
| ( ) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura       |   |

### Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

Esta dissertação tem como objetivo estudar a integração entre o sensoriamento remoto e o algoritmo *Random Forest* no desenvolvimento de um modelo de estimativa de produtividade para lavouras cafeeiras do sul de Minas Gerais, avaliando o desempenho do modelo e sua precisão frente à produção real de café. O uso do sensoriamento remoto combinado a técnicas de machine learning mostra-se uma abordagem promissora no contexto agrícola, permitindo o monitoramento da produção de diversas commodities em grandes áreas com maior precisão, contribuindo para a otimização do manejo e a redução de incertezas no planejamento da safra. O modelo desenvolvido apresentou resultados satisfatórios, com  $R^2$  de 93,74%, MAE de 2,49% e RMSE de 10,99%. As maiores discrepâncias identificadas entre as estimativas dos anos de 2018 a 2023 foram de 8,50 sc.ha<sup>-1</sup> a mais e 6,85 sc.ha<sup>-1</sup> a menos que a produtividade real

colhida pela fazenda, demonstrando que o modelo é capaz de projetar a produção com bom grau de precisão. Embora em 2024 tenham sido observadas diferenças mais elevadas em alguns talhões com produtividades excepcionalmente altas, o modelo ainda mostrou capacidade de captar o caráter genético de bienalidade da cultura do café. Logo, o modelo desenvolvido contribui para o aprimoramento da estimativa de produtividade cafeeira, ferramenta estratégica para a gestão agrícola, planejamento econômico, políticas públicas e fortalecimento do setor exportador, e pode ser de interesse de instituições responsáveis pelo monitoramento da cafeicultura nos municípios brasileiros, como a Embrapa, EPAMIG, CONAB e Prefeituras. O público diretamente beneficiado inclui produtores rurais da região, técnicos agrícolas e gestores públicos que, com acesso a projeções mais precisas de produtividade, podem tomar decisões mais assertivas sobre manejo, colheita e comercialização. Os impactos do trabalho podem ser classificados na área temática de tecnologia e produção (7), contribuindo também para o alcance de pelo menos três Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU: ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis, alinhando-se às metas da Agenda 2030 ao promover inovação no campo e aumento da resiliência das cadeias produtivas agrícolas.

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

This dissertation aims to study the integration between remote sensing and the Random Forest algorithm in the development of a productivity estimation model for coffee plantations in southern Minas Gerais, evaluating the model's performance and its accuracy in comparison to actual coffee production. The use of remote sensing combined with machine learning techniques proves to be a promising approach in the agricultural context, enabling the monitoring of commodity production over large areas with greater precision, contributing to improved crop management and reduced uncertainty in harvest planning. The developed model presented satisfactory results, with an  $R^2$  of 93.74%, MAE of 2.49%, and RMSE of 10.99%. The greatest discrepancies identified between the estimates from 2018 to 2023 were 8.50 bags per hectare more and 6.85 bags per hectare less than the actual yields harvested by the farm, demonstrating the model's capacity to project production with a good degree of accuracy. Although larger differences were observed in 2024 for some plots with exceptionally high yields, the model still demonstrated the ability to capture the genetic biennial bearing behavior of coffee crops. Therefore, the developed model contributes to improving coffee yield estimation, a strategic tool for agricultural management, economic planning, public policy formulation, and strengthening of the export sector. It may be of interest to institutions responsible for monitoring coffee cultivation in Brazilian municipalities, such as Embrapa, EPAMIG, CONAB, and municipal governments. The directly benefited audience includes local farmers, agricultural technicians, and public managers who, with access to more accurate productivity projections, can make more informed decisions regarding crop management, harvesting, and commercialization. The impacts of this work can be classified under the thematic areas of Technology and Production (7), Environment (5), and Labor (8), also contributing to at least five of the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs): SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture), SDG 8 (Decent Work and Economic Growth), SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), SDG 12 (Responsible Consumption and Production), and SDG 13 (Climate Action), aligning with the goals of the 2030 Agenda by promoting sustainable practices, innovation in agriculture, and increased resilience in agricultural production chains.

---

Assinatura do(a) autor(a)

---

Assinatura do(a) orientador(a)