ANEXO B – FORMULÁRIO DE INDICADORES DE IMPACTOS DA PESQUISA

Autor(a): Irene Maria Barcelos Barbosa

Orientador(a): Luis Marcelo Tavares de Carvalho

Programa de Pós-Graduação em: Engenharia Florestal

Título do trabalho: Otimização espacial do microplanejamento da colheita florestal

Ação Climática:

( ) Agricultura de baixa emissão de carbono
(x) 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 (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
(x) 8. Trabalho

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

( ) 1. Erradicação da pobreza
( ) 2. Fome zero e agricultura sustentável
( ) 3. Saúde e Bem-estar
( ) 4. Educação de qualidade
( ) 5. Igualdade de Gênero
( ) 6. Água potável e Saneamento
( ) 7. Energia Acessível e Limpa
( ) 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

(x) 8. Trabalho decente e crescimento econômico
(x) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura
( ) 17. Parcerias e meios de implementação
( ) 18. Igualdade Étnico-Racial

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

O presente trabalho desenvolveu e avaliou uma metodologia de microplanejamento operacional da colheita florestal baseada no Problema de p-Medianas Capacitado (CPMP), validando a meta-heurística *Simulated Annealing* (SA) com a Programação Linear Inteira (PLI). Do ponto de vista tecnológico, a metodologia proposta, implementada em ambiente R, representa um recurso de acesso aberto com potencial de transferência direta ao setor produtivo florestal. Economicamente, a otimização da localização dos pontos de empilhamento e da subdivisão dos eitos de trabalho pode reduzir os custos operacionais da etapa de extração da madeira, etapa que concentra parcela expressiva dos custos totais da colheita, contexto especialmente relevante dado que o índice de custos florestais cresceu 6,2% acima da inflação em 2023-2024. Ambientalmente, a redução da movimentação desnecessária de maquinário pesado contribui para mitigar a compactação e erosão do solo e o consumo de combustível, alinhando-se aos ODS 8, 9, 12, 13 e 15 da ONU. Do ponto de vista social e educacional, o trabalho promove condições de trabalho mais seguras para operadores florestais e contribui para a formação de profissionais e pesquisadores da área. O território diretamente relacionado ao estudo é o estado do Mato Grosso do Sul, principal eixo de expansão da silvicultura nacional em 2024. Os grupos potencialmente beneficiados incluem empresas florestais, técnicos e operadores do setor. O trabalho enquadra-se nas áreas temáticas 5 - Meio ambiente, 7 - Tecnologia e produção e 8 - Trabalho da Política Nacional de Extensão. A equipe envolvida foi composta por 2 mestrandos, 2 doutorandos, 1 orientador e 1 coorientador, vinculados ao PPGEF/UFLA.

Social, technological, economicand cultural impacts

This study developed and evaluated an operational microplanning methodology for forest harvesting based on the Capacitated p-Median Problem (CPMP), validating the Simulated Annealing (SA) metaheuristic against Integer Linear Programming (PLI). From a technological standpoint, the proposed methodology, implemented in the R environment, represents an open-access resource with direct technology transfer potential to the forest production sector. Economically, optimizing the location of wood pile points and the subdivision of work strips can reduce operational costs in the timber extraction stage, which concentrates a significant share of total harvesting costs, a particularly relevant context given that the forest cost index grew 6.2% above inflation in 2023-2024. Environmentally, reducing unnecessary movement of heavy machinery contributes to mitigating soil compaction, erosion, and fuel consumption, aligning with UN SDGs 8, 9, 12, 13, and 15. From a social and educational perspective, the work promotes safer working conditions for harvesting operators and contributes to the training of professionals and researchers in the field. The territory directly related to the study is the state of Mato Grosso do Sul, the leading axis of national silviculture expansion in 2024. Potentially benefited groups include forest companies, technicians, and sector operators. The work falls under thematic areas 5 - Environment, 7 -

Technology and production, and 8 - Work of Brazil's National Extension Policy. The team comprised 2 master's students, 2 doctoral students, 1 supervisor, and 1 co-supervisor, affiliated with PPGEF/UFLA.

gov.br
Documento assinado digitalmente
IRENE MARIA BARCELOS BARBOSA
Data: 28/09/2026 19:00:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Discente

gov.br
Documento assinado digitalmente
LUIS MARCELO TAVARES DE CARVALHO
Data: 29/09/2026 17:12:22-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Orientador

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